

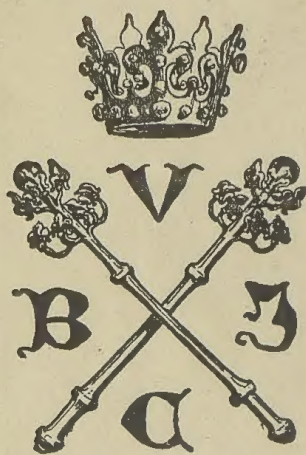


kat.komp.

56275

Mag. St. Br.

P

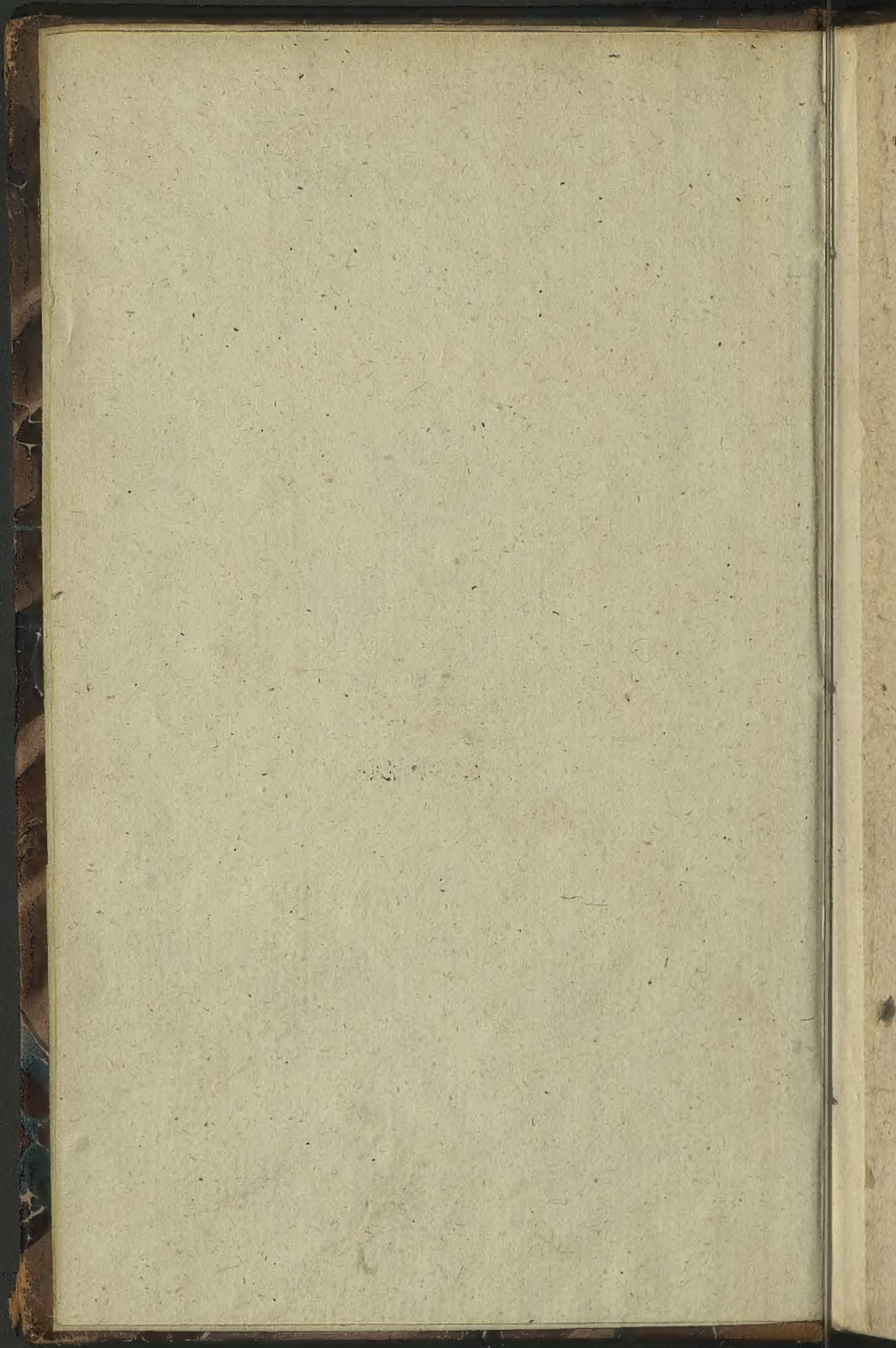


56275

I

Matem. pol.

1888, a. 1532.



JEOMETRYA PRAKTYCZNA

przez

X. Ignacego Laborowskiego S. P.



E. K. MYŁO.
W WARSZAWIE

w Drukarni J. K. Mei, i Rzeczypospolitey
u XX. Scholarum Piarum.

1792.

Edycya Druga Poprawna.

W. Wolski.





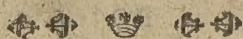
56275
I

OLIV A J

DO
NAYIASNIEYSZEGO
STANISŁAWA AUGUSTA
KROLA POLSKIEGO
WIELKIEGO XIAZĘCIA LIT: &c. &c.

NAYIASNIEYSZY PANIE.

X Iążkę *Geometryi Praktyczney* na
widok publiczny wychodzącą, odważam
się złożyć u Tronu *W. K. Mci PANA*
MOIEGO MIŁOSCIWEGO. Owoc
tén dobroczynnéy *Opieki*, którey *W. K.*
Mość dla Nauk Kraiowi pożytecznych



udzielasz; nie mógł być sprawiedliwiej
nikomu poświęcony, iak Tému KRO
LOWI, Któremu dowcip Narodowy
pokrzepienie, a chęć do pracy, gorli-
wą śmiałość powinna. Szukać pomysł-
niętych dla Kraiu losów w onego o-
świeceniu, zawsze było cechą Wielkich
KROLOW. W zapadłych Dzieiów
naszych wiekach, nie wielu dowcipu O-
piekunów znajdziemy; Walący wszystko
oreź, bardziéj smakował. W. K. Mość
zaczęł Panowanie Swoie od oświecenia
Polaka, bo chwałę dla siebie na gruncie
trwałéj iego pomysłności szukał: a na-
znaczylszy raz schronienie dla Nauk,
u Swego Boku; do tego kresu Pańską



o nie posunąłeś troskliwość, iż nie masz
dzieła, byle tylko cechę pracy i iakiego-
kolwiek użytku nosiło, którégobyś taśka-
wie nie przyjął. Nie z cudzého to mó-
wię doświadczenia, lecz z mego. Od
nieiakiého czasu, na miéyscu ciągłą W.
K. Mci Protekcyą zaszczyconém, Nau-
czyciela Matematyki sprawując powin-
ność, miałém szczęście kilka Geometry-
cznych rozmiarów, na których się Młodź
tęy Nauki pilnująca zaprawiała, w Rę-
ku W. K. Mci złożyć. Pierwsze to u-
siłowanie dobrotliwie przyjętę, ośmieliło
mnie, bym się na coś większého w tęy
mierze odważył. Com więc w zaciszu
tęy swobody, któręy pod Opieką W. K.



*Mci zażywaią Nauki, w Mierniczy u-
łożył Sztuce; to dziś u Tronu Pańskie-
go składam, na znak tego hołdu, który
MONARSZE Mojemu, naygórlieyszém
uszanowaniem przenikniony, winieném.*

WASZEY KROLEWSKIEY MOSCI
PANA MEGO MIŁOŚCIWEGO

wierny poddany

X. Ignacy Zaborowski S. P.

Nauczyciel Matemat. w Konwikcie Warsz.

P O R Z A D E K

R O Z D Z I A Ł O W

I I C H M A T E R Y Y.



na karcie.

ROZDZIAŁ I. Działania za pomocą
lasek, mierniczego łancucha, Po-
działki (scala) i Cyrkla. - 1.

Między dwiema Maigtnościami wyciągnąć w li-
nii prostéj granicę, dla oznaczenia iéy
Kopcami: albo od iednéy wsi do drugiéy
wyznaczyć drogę prostą, dla wysadzenia iéy
drzewém: czyli, między dwoma danemi na
gruncie punktami, wytknąć linią pro-
stą, a to:

Naprzód: Gdy dwa punkta wyznaczone za koń-
ce linii, w czystém i otwartém polu są po-
łożone. - 2.

Poutóre: Gdy między niemi pośrednia jest
góra. - 6.

Potrzenie: Gdy jest pośredni las. - 7.

Miary liniowé, czyli isk zowią podłużne po-
spoliciéy od Jeometrów używane. - 10.

Narzędzia do pomiaru linii potrzebne. - 11.

Wymiar linii prostéy na równym gruncie po-
łożonéy. - 14.

Mierzenie linii prostéy ciągnącéy się przez wzgó-
rki, doliny, rowy i t. d. - 17.

Wyznaczyć na papierze wzajemne ku sobie na-
chylenia dwóch ścian gruntu iskowego,
dwóch murów, parkanów i t. d. czyli co

- jednoż jest, zrobić na papierze kąt równy
 katowi danemu na ziemi i przeciwnie - 22.
 Do linii daney na gruncie prowadzić linią pro-
 stopadłą - 24.
 Mając jeden z boków ulicy regularney, grobli,
 kanału i t. d; wyciągnąć bok drugi w odle-
 głości upodobaney: albo co jedno znaczy,
 do linii daney prowadzić równoległą - 29.
 Linią prostą przedłużyć mimo zdarzających się
 nieprzebytę przeszkody - 30.
 Między dwoma miejscami z przeciwnych stron
 lasu położonemi, linią prospektu w lesie
 wynaleźć, chcąc las podług nię wycinać - 31.
 Między dwoma punktami położonemi z przeci-
 wnych stron pagórka, wału, góry i t. d.
 uczynić komunikacyą w linii prostej. - 34.
 Wyznaczyć w miarach długość linii w pośrodku
 nieprzystępney, do której jednak obu-
 dwóch końców wolny jest przystęp - 35.
 Wyznaczyć długość linii, której jeden tylko ko-
 niec jest dostępny. - 37.
 Wyznaczyć długość linii zewsząd nieprzystęp-
 nej. - 39.
 Zmierzyć szerokość rowu, bagna, rzeki i t. d. - 40.
 Rozmierzyć wysokość budynku, kolumny, wie-
 ży i t. d. - 42.
 Drzewa stojącego w lesie sprobować, czyli go
 jest tyle foki, ile potrzeba. - 45.
 Wszelkiego rodzaju Figury w ogrodzie, lub na
 polu rysować - na teżyce.
 Sposób rysowania plany budynku z podwórzem
 czyli dziedzińcem, i całem gospodarskiem o-
 beyściem - 48.
 Zakręty drogi, bieg rzeki, mur łamany, obwód
 lasu, jeziora i t. d. wymierzyć i na papier
 przenieść - 52.
 Zrobić Mappę placu niezbyt obszernego, a fo-
 remny prawie obwód mającego. - 55.
 Odrysować Mappę Jurydyki, Folwarku, Wio-
 ski z gruntami i innemi szczególnościami
 w nię znajdującemi się. - 57.
 Sposób wymierzenia odległości i przeniesienia
 na Mappę główniejszych punktów Okolicy
 iakowcy. - 59.

ROZDZIAŁ II. Użycie Stolika w wy-
miarze odległości i robieniu
Mapp. 62.

Opisanie narzędzi potrzebnych do działań mier-
niczych Stolikiem - - - - - na ręczę.

I. O Wymiarze odległości i przenosze-
niu na papier pomniejszych pla-
ców. - - - - - 64.

Wyznaczyć w miarach żądanych długość linii
w pośrodku nieprzystępnej i nieprzebytej,
do której jednak końców z innych miejsc
wolny jest przystęp. - - - - - na ręczę.

Odrysować Mappę gruntu lub Okolicy jakiej
nie bardzo rozległej, a której wszystkie
przedmioty mające być umieszczone w ry-
sunku, z jednego obranego stanowiska wi-
dzieć i odległość każdego z nich od tegoż
stanowiska można sznurkiem wymierzyć. - 71.

Zrobić Mappę placu wewnątrz nieprzystępnego,
a którego wszystkie ściany obwód składają-
ce sznurkiem przemierzyć, i wszystkie załom-
ki w obwodzie placu znajdujące się z jedno-
go stanowiska widzieć dać się. - 73.

Bieg rzeki wymierzyć i na papierze proporcjo-
nalnie zrysować. - 74.

Oznaczyć na Mappie zakręty ulicy, gościńca,
drogi, między polami, w lesie, we wsi, lub
mieście położony. - 78.

Wymierzyć plac boru, lasu, stawu, jeziora i in-
nych tym podobnych miejsc wewnątrz nie-
przebytych lub nieprzystępnych. - 80.

Wyznaczyć odległość punktu niedostępnego nie
mierząc się bezpośrednio. - 84.

Zmierzyć szerokość rzeki. - 85.

Liniją w jednym punkcie dostępną mając z po-
przedzających działań wyznaczoną na Stoli-
ku; wyznaczyć na tymże Stolicu położe-
nie innego jakiegokolwiek punktu dostępnego,
podług upodobania obranego na gruncie. 86.

Liniją z obóch końców niedostępną mając z po-
przedzających działań wyrażoną na Stolicu,

- maiąc prócz tego naznaczony kierunek magnesowey Igiełki; iak się na tymże Stoliku naznacza położenie iakiego niewiadomego, a dostępnego punktu, podług upodobania lub potrzeby obranego na gruncie. 87.
- Mając z poprzedzających działań wyznaczoną na Stoliku linią, iak się waznacza na tymże Stoliku położenie i odległość 2, 3, 4. i t. d. przedmiotów, tak względem siebie, iako też względem końców wiadomey linii. 88.
- Wymierzyć odległość, której koniec drugi, dla szkodzący przeszkody, od pierwszego widziany być nie może. 96.
- Odrysować Mapę obszerniejszego placu, lub Okolicy iakię miejscami niedostępnę, której iednak wszystkie załomki w granicach będące, iako też inné przedmioty mające być w rysunku umieszczone, widzieć się dać z dwóch, a naywięcéj trzech iakich obranych do tego punktów stanowiska. 97.
- Plac wewnątrz zaprzatniony i nieprzebyty dla budynków, drzew i t. d. zewnątrz zaś dla wody, błot, bagnisk, pagorków lub innych tym podobnych przeszkód, nieprzystępny; na papier przenieść. 101.
- Wyznaczywszy na Stoliku trzy przedmioty, albo co iednoż znaczy, wyznaczywszy trzy boki Trójkąta, na gruncie iakim uważanego, iak się wyznacza na tymże Stoliku, czwarty iaki podług upodobania na gruncie obrany punkt, z którego trzy wierzchołki Trójkąta, czyli trzy owé przedmioty widzieć się dać. 103.
- Mając daną na gruncie linią dostępną i na niej wyznaczony punkt, wystawić z tego punktu linią prostopadłą. 106.
- Przez punkt dany prowadzić równoległą linią do budynku niedostępnego, dla wykopania kanału, założenia ogrodu, zwierzyńca, szpalern, usypiania tamy, grobli i t. d. 108.
- Z punktu wyznaczonego na linii nieprzystępnej, spuścić linią prostopadłą. 109.
- Sposób wynalezienia różnych punktów znajdujących się w iednymże kierunku (*directio*) z końcami linii iakowey: gdy w pośrodku

- ięć znajdą się takie przeszkody, że od jednego ięć końca drugiego widzieć nie można 110.
 Wyciągnąć linią prostą między dwoma punktami, wczystem i otwartem pola położonemi, w takięć jednak odległości względem siebie zostającemi, iż od jednego drugiego doyrzeć nie można. 111.
 Wyciągnąć granicę w linii prostej między dwoma miejscami, z których iedno od drugiego widzieć się nie daie, dla pośredniego między niemi lasu, góry, pagórka i t. d. 113.

II. O Przenoszeniu Granic, Gruntów, Miast, Wsi, Budynków i t. d. 115.

- Uwagi ogólne. O zwiedzeniu i przeyrzeniu granic Okolicy, której Mappa przedsięwzięć rysować. 115.
 Uwagi szczególne. Względem obrania fundamentalnej podstawy, tudzież względem utrzymania ciągłej i nieprzerwaney roboty 117.
 Względem odmiany papieru na Stoliku, gdy się pierwszy arkusz całkowity zarobi 121.
 -- Przenoszenia wsi. 122.
 -- Robienia planu miast. 124.
 -- Rysowania planty iakiegokolwiek budynku. 127.
 Zażycie wymienionych szczególnych prawideł, przy rozmiarze wsi N, z ograniczeniem i wszystkiemi szegółnościami w nięć znajdującemi się. 128.

ROZDZIAŁ III. Użycie Trygonometrii w rozmiarach i robieniu Mapp. 131.

I. O Praktycznym obrachunku Trójkątów na tęćże.

- Prawidła ogólne rozwiązania czyli obrachowania Trójkątów Prostokątnych. 132.
 Przykłady obrachowania Trójkątów prostokątnych. 134.
 Prawidła ogólne rozwiązania Trójkątów ukośnokątnych, czyli nie mających kąta prostego. 137.

II. O Kątomiarze (Graphometrum)
i sprawdzeniu podziałów jego - 143.

III. Wymiar odległości, nyciąganie
linii prostopadłych, równoległych,
tudzież sposoby wynajdowania ró-
żnych punktów kierunku gdy się
znaydują takie przeszkody, że od
jednego punktu drugiego widzieć
nie można. - - - - - 146.

Zmierzyć odległość dwóch miejsc, z których ie-
dno tylko jest dostępne - - - - - na téżże.

Z punktu danego na linii wiadomej, wyprowa-
dzić na gruncie linią prostopadłą długości
żądanej. - - - - - 149.

Do linii daney na gruncie wyciągnąć linią ro-
wnoległą. - - - - - 151.

Wyznaczyć odległość dwóch przedmiotów tak
względem siebie, iako téż względem końców
wiadomej linii; gdy z pomiędzy tych czte-
rech punktów, dwa którekolwiek wzięte byż
mogą za dwa punkta stanowiska. - - - - - 153.

Do nieprzystępnej linii wyciągnąć na gruncie
linią równoległą, tudzież na téżże linii wy-
znaczyć punkt, któryby od punktu danego
miał odległość żadaną. - - - - - 158.

Z punktu wyznaczonego na linii nieprzystępnej
spuścić prostopadłą, długości żądanej. - - - - - 160.

Sposób przedłużenia linii prostey, mimo zdarza-
jący się nieprzebytéj przeszkody, iako to,
góry, lasu i t. d' - - - - - 161.

Sposób wynalezienia różnych punktów kierun-
ku, gdy się między dwiema danemi punkta-
mi znaydują takie przeszkody, że od iedne-
go, drugiego widzieć nie można. - - - - - 163.

Wyznaczyć odległość dwóch punktów w czystém
i otwartém polu położonych, lecz w tak
znacznej odległości względem siebie zostają-

- cych, iż jeden od drugiego być nie może widziany. 165.
- Mając z poprzedzających działań wiadome wzajemne odległości trzech różnych miejsc, znając prócz tego kąty, pod którymi widzieć się dają trzy owe miejsca z czwartego jakiego punktu; wyznaczyć odległość tego punktu od każdego z trzech miejsc wiadomych. 168.
- Sposób przyprowadzenia kąta do swego prawdziwego wierzchołka, czyli sposób poprawienia kąta, który nie na właściwem stanowisku był mierzony. 175.

IV. Przysposobienie szczególnych Trygonometrycznych prawideł do robienia Mapp. 184.

Uwagi ogólne: Względem wyboru główniejszych punktów Okolicy, której Mappa ma być rysowana. na teyże.

Uwagi szczególne: O pomiarze fundamentalny Podstawy. 185.

O obieraniu stanowisk i wymiarze Kątów. 187.

O obrachunku Trójkątów. 190.

Wzór Trygonometrycznie wymierzony Mappy Okolicy N: z wyłożeniem sposobów, których tak do wymiaru, iako też do obrachunku użyto. 192.

Wynalazwszy Trygonometrycznie, i przenioswszy na Mappę, główniejsze punkta Okolicy iakowéy; iak się na téyże Mappie wyznaczają drobniejsze części między głównemi punktami zawarte; iako to łąki, pola, lasy, jeziora, bagna, zakręty rzek, dróg i t. d. 197.

Sposób, 1^o, wynajdowania linii południowéy, 2^o, Stosowania do niéy i do drugiey iéy prostopadléy, punktów Trygonometrycznie obrachowanych. 200.

ROZDZIAŁ IV. O Przerysowaniu Mapp. 205.

Przarysowanie Mappy w téyże wielkości co Oryginał. na teyże.

- Przerysowanie Mappy na większą lub mniejszą. 212.
Sposoby łatwiejsze oznaczenia przyzwoitemi ko-
lorami rzeczy znajdujących się na Mappie. 220.

ROZDZIAŁ V. O Wynajdowaniu po- la czyli powierzchni Gruntów, tudzież o Łanach. 230.

- Sposoby obrachowania Gruntów regularnych 231.
Wykład miar liniowych i Kwadratowych stoso-
wanie do podziału dziesiątnego, czyli na czę-
ści dziesiątne 232.
Obrachowanie gruntów nieregularnych 243.
Sposoby arytmetyczne, zamiany jednych Figur na
drugie. 245.
Łany czyli Włóki pospolicie w Kraju używane. 247.
Sposoby redukowania miar kwadratowych ie-
dnych na drugie. 252.

ROZDZIAŁ VI. O Podziale Gruntów na części upodobane. 254.

- Trójkąt, którego boki są w liczbach wiadome,
rozdzielić na równe części 2, 3, 4, i t. d. od
punktu wyznaczonego na którykolwiek ścia-
nie tegoż Trójkąta. 255.
Dany Trójkąt podzielić na części równe, linia-
mi prostopadłymi do jednego z boków tegoż
Trójkąta. 258.
Dany Trójkąt rozdzielić na równe części, przez
linię równoległą którykolwiek ścianie te-
goż Trójkąta. 271.
Grunt czworosścienny podzielić na kilka lub kil-
kanaście części równych, z tym warunkiem,
aby wszystkie wydzielone części przypierały
do jednego punktu wyznaczonego na obwo-
dzie lub wewnątrz tegoż gruntu. 261.
Sposób podzielenia placu czworosściennego na czę-
ści żądane, liniami równoległymi do który-
kolwiek ściany, obwód placu składający. 266.
Wios lub inną jaką obszerniejszą sztukę ziemi na
równe części wydzielić, z tym warunkiem,

aby wszystkie części wspólną miały Studnią,
Karczmę, Staw, Chrusty i t. d. to jest; aby
wszystkie części od iednego poczynaly się
mieysca 273.

Obszerniejszy grunt iakowy z iednéy strony rzé-
ką oblaný, a z drugiéy przypierający do
traktu, gościńca i t. d; wydzielić na części
żądane, liniami względem siebie równole-
głými: w tén sposób, aby każda część mia-
ła swóy brzeg rzeki z iednéy strony, a z dru-
giéy przypierała do drogi. 277.

Podział placu iakowego uczyniony na Mappie
wyznaczyć na gruncie. 281.

Uwagi do dwóch poprzedzających Rozdziałów
stosowné. 282.

ROZDZIAŁ VII. O Równoważeniu (Libellatio.) 285.

Opisanie narzędzi do działań Równoważenia u-
żywanych 286.

Miedzy dwoma mieyscami znaleźć różność ró-
wnowagi; albo co iednoż jest poznać iezeli
dwa iakie mieysca, są iednakowéy wysoko-
ści, albo też które z nich niższe. 289.

Mając wiadomą wysokość wezbrania wody nad
brzegi koryta, rzeki, strugi; wyznaczyć iak
wielką część przyległéy niziny woda wyle-
wém swoim zabierze. 296.

Wyznaczyć różnicę wysokości znakomitszych
punktów Okolicy iakowéy, względem wy-
sokości iednego iakiegokolwiek mieysca téy-
że Okolicy. 299.

Chcąc górę, pagórek, albo inną iaką nierówną i
chropowatą sztukę ziemi skopać, albotóż wy-
sypać podług płaszczyzny pozioméy odpo-
wiadający punktowi iakiemu wyznaczona-
mu; jest zadano wyrachować wprzód, w mia-
rach kubicznych czyli sześciennych, ilość zie-
mi mającéy być skopaną lub nawiezioną. 303.

PRZYDATEK Do Rozdziałów Po-
PRZEDZIAŁYCH. O wymiarze w
sprawach Granicznych. 304.

- Jlorakie w Nauce Prawney ma nazwiska Granica?
co są Granice naturalnemi zwane? 305.
- Jak w Nauce granicznéy rozumieć się mają wy-
róży *Angularitas*, *Acialitas*, *Collateralitas*
czyli *Paries* i t. d? 306.
- Cosą Kopce *Scopuli*? iak się wyrażają na Map-
pach? co Kopce Narożne, *Scopuli Angulari-
tes*? Węgielne *Aciales*? Sienne *parietales*?
iaka ich wielkość i wzajemna odległość? Co
Kopiec zwany *Custos*? 307.
- Co i które są znaki Graniczne oczywiste *Signa
metallia* zwane? co *Naciosy*? 309.
- Czynność Jeometry w czasie Sądowéy wizyi Du-
któw, ukazywanych przez strony wiodące
między sobą spór o Granicę. 310.
- Sposób robienia Mappy granicznéy. 314.
- Sposób dzielenia gruntu spornego (*fundus con-
troversus*). 323.
- Sposób doświadczenia gotowéy Mappy: iako téż
dochodzenia z piéczy przytartych i niewidzial-
nych Kopców. 333.



JEOME.

JEOMETRYA PRAKTYCZNA.

R O Z D Z I A Ł I.

*Działania za pomocą lasek, mierni-
czego tańcucha, Podziałki
(scala) i Cyrkla.*

§. 1. Między dwiema maistościami wycią-
gnąć w linii prostej granicę dla oznacze-
nia ię kopcami: albo od iednęj wsi do dru-
gięj wyznaczyć drogę prostą dla wysadze-
nia ię drzewem: czyli, między dwóma da-
nemi na gruncie punktami wytknąć linię
prostą, lub już wytkniętą przedłużyć.

Ponieważ końce mającý się wyznaczyć
linii, iuż to z przyczyny mniejszýj
lub większýj odległości między niemi bę-
dącý, iuż to z przyczyny wolnego i otwar-
tęgo, albo téż gorami, krzakami, lasami
i t. d. zaprzętnionęgo gruntu, na którym
się znajdują, rozmaite względem siebie po-

GEOMETRYA

Łożenie mieć mogą; przeto i sposoby wyznaczenia teyże linii, różne i do rozmaitych okoliczności przytósowane być muszą. Dla większey zatem jasności i dokładności, zadanie to na 3. głównieyszych przypadków podzielimy.

PRZYPADEK I. Gdy dwa punkta wyznaczone za końce linii prostey, w czytém i otwartém polu są położone.

A naprzód: Jeżeli idzie o wyznaczenie linii prostey, między dwoma takiemi punktami; które odległością swoją nie przechodzą długości łańcucha lub sznura pospolicie używanego; na tén czas od jednego do drugiego końca linii wyciąga się sznur, a wzdłuż wyciągniętego sznura wyrzuty rowek żerdzią czyli laską, będzie oznaczał linią prostą przez dané dwa punkta przechodzącą.

Pontore. Jeżeli linia mająca być wytkniętą jest znacznie długa, lecz oba iéy końce jeden od drugiego widzieć się dają; w tym razie na tém pospolicie zwykło się przestawać, iż między końcami linii znać się tylko pewna liczba punktów pośrednich i w iednymże z końcami iéy będących kierunku (*directio.*)

Tab: 1. I tak *np:* między dwoma punktami *A, F*,
Fig: 2. położonemi w czytém i otwartém polu, chcąc w linii prostey wyciągnąć granicę; Naprzód zatknij dwie żerdzie pod pion z widocznemi takimi znakami, iedną na

początku, drugą na końcu granicy: iak tu ustawioné są żerdzie A, F . Potém, od iednój z tych żerdzi np: od F cofnąwszy się o kilka kroków, każ pomocnikowi twému na mieysce iakié między końcami granicy pośrednie udadź się z trzecią żerdzią E , którą on wyciągnioną przed siebie ręką, iłé możności, pionowo trzymając, za danym od ciebie znakiem, póty się w prawą lub lewą posuwać będzie; póki ty po żerdzi F oglądając na żerdź A , nie pomiarkujesz, iż obiedwie łaski E i A od łaski F doskonale zakryté zostaią, toiest: że łaska E doskonale przypada na twój promień oczny od żerdzi F ku żerdzi A idący. Natenczas dasz pomocnikowi znak, aby trzymaną łaskę utwierdził pod pion w tém mieyscu, w którém ona na twój promień oczny przypadała. Po ustawieniu łaski, możesz znowu z mieysca twógo iey położénia doświadczyć, i postrzeżóné uchybiénie poprawić. Tak tedy wynaydziesz ieden punkt E , z końcami linii AF w jednymże będący kierunku: Tén sam sposób postępowania zachowując, wyznaczysz tylé innych punktów, iłé będzie wyciągała potrzeba.

Wszakże gdy trzy punkta iakowéy linii są iuż wyznaczone; natenczas sam ieden człowiek bez pomocy drugiego tylé innych punktów wynaleść może, iłé tylko zechce. Toiest: wziąwszy on czwartą łaskę przed

siebie, stawa między dwiema którémikolwiek już utwierdzonemi na gruncie żerdziami *ap*: między żerdziami *A, E*, i oglądając ku żerdziom *E, F*, póty się z laską swoją w prawą lub lewą stronę pomyka; póki nie natrafi na taki punkt *b*, w którymby żerdź jego pod pion ustawiona, znajdowała się w iedneyże linii prostej z żerdziami *E* i *F*. Podobnież podług kierunku dwóch żerdzi *E, A*, wynalazłby punkt *g*, i tylé innych, iléby ich potrzebował.

Tego ostatniégo sposobu w tenczas także używa się, gdy idzie o przedłużenie iakowéj linii położoney w czystém i otwartém polu.

Laski czyli iak zowią kije, żerdzie, tyki, wiechy, w miernictwie praktyczném używane, aby w znaczniejszych odległościach widocznemi były, wierzchołki ich opatrnia się chorągiewkami częścią z białego, częścią z czarnego płótna urobionemi: chorągiewki naywygodniéjsze są, gdy będą przypięte lub przywiązane do rurek blaszanych na iedną lub półtory cwierci długich: tak bowiem w potrzebie na iakikółwiek kiy, byle prosty i długi, łatwo i założone i odłete być mogą. W niedostatku chorągiewek, wierzchołki kiiów słomą okręcać się zwykły. Do tego, samé laski aby się w miejscach odlegleyszych wyraźniéj widzieć dawały, wielé od ich farby zawisło: i tak ieżeli ustawiać się mają na miejscach otwartych i światłych, natenczas kolor czarny jest im nayprzyzwoitszy; gdy zaś za niemi las, góra, lub inny iaki przedmiot ciemny pokazuje się, albo gdy w samym lesie zatykać ich potrzeba, w tym razie kolor biały, -iakié są wichy brzożowe albo inne z kóry odarte naylepiéj się roza-

znac daie. Ustawiając laski w ziemi, o to usilnie starać się potrzeba, aby ile możności pionowo ustawiane były, co łatwo pomocnik ustawiający ić będzie mógł z miarkować, jeżeli od zatknietéy laski na kilka króków odstąpi i położenie iéy uważać będzie.

Potrzenie. Gdy końce linii prostéy, która prowadzić chcemy tak są od siebie odległe, iż stanąwszy na jednym z nich, drugiego dla zbyt wielkiéy odległości, okiem doyrzec nie można; w takim razie używa się następującego równie prostego iak był poprzedzający sposobu.

Daymy, iż między dwóma włościami potrzeba w linii prostéy wyciągnąć granicę, którey obydwu końce *A*, *B*, kolumnami są oznaczone. Dway wyznaczeni do tego ludzie, stają w miejscach iakich podług upodobania obranych iak tu, w miejscach, *m*, *n*, odległych od siebie na 50. 100. lub więcej króków. Człowiek stojący na *n* oglądając na wierzchołek kolumny *A*, kaze będącemu na *m* w tył lub naprzód cofać się póty, póki go nie nawiedzie na iaki punkt *o*, znajdujący się w kierunku promienia ocznego *noA*. Podobnież, człowiek z miejsca *m* naprowadzony na miejsce *o*, patrząc na wierzchołek kolumny *B*, stojącego na *n* także w tył lub naprzód póty cofać będzie, póki go nie naprowadzi na punkt iaki *s*, promienia swego ocznego *osB*. Tak więc oba ci ludzie z miejsc swoich *m*, *n*, przeniosą się na miejsca *o*, *s*. Człowiek z miejsca *n* naprowadzony na *s*,

Tab: I.

Fig: I.

a zawsze poglądający na wierzchołek kolumny A , gdy spostrzeże, że będący na o , wypadł z kierunku promienia ocznego sA , stara się znowu naprowadzić go na punkt iaki r , promienia swego ocznego sA . Słowem té wzajemné naprowadzania się póty powtarzają, póki nie natrafią na takie dwa punkta C, D , gdzie iak stojący na C znajduje się w kierunku promienia ocznego DCA , tak będący na D nie wypada z promienia ocznego CDB . Tym tedy sposobém wynaydą oni dwa punkta C, D będące w jednevezé linii prostej z końcami granicy A, B . Maiąc té dwa punkta, będzie można, podług tego co się wyżej powiedziało, tylé innych punktów wynaleźć, ilé się podoba.

Gdy na końcach granicy nie będzie żadnych widocznych znaków, potrzeba kazać na nich ustawić dwa wysokie słupy, tym grubsze im dłuższa będzie linia dana do wytknięcia, i z niemi tak postępować, iak się z kolumnami postępowało.

Tab: 1. PRZYPADEK II. Gdy między punktami
Fig: 2. A, B , wyznaczonémi za końce linii znajduje się posrzednia góra; w tym razie sposób dopiero wyłożony bardzo wygodnie bydz może użyty.

Toieść: staie jedna osoba w obranym do woli miejscu E , z którego by zérdz utwierdzoną na B , druga zaś staie w miejscu F , z którego by zérdz A widzieć mogła. Potém, tak iako się dopiero powiedziało, o-

biedwie té osoby póty się ze swoich stanowisk ku śródkowi linii AB posuwają; póki się nietylko punkt F z punktami E, A , ale też punkt E z punktami F, B , na prostej linii nie znajdzie: co będzie znakiem, iż obie osoby w punktach C i D , na pożądaną linią, prostą natrafily.

PRZYPADEK III. Jeżeli by jeden z punktów wyznaczonych, w lesie zostawał ukryty, a drugi w polu otwartym był położony; albo też gdyby obydwaj z przeciwnych stron lasu znajdowały się; na ten czas.

Sposób 1. Przyposobiwszy sobie dwie lub trzy dwufętowe rakiety czyli jak zowią race; na jednym końcu granicy ustaw żerdź pod pion, na drugim zaś, każ komu, rozśladnému jedną raketę, o umówioną godzinie, pod wieczór wypuścić: natenczas, podług dwóch widomych punktów, to jest: podług ustawionej żerdzi na jednym, a wypuszczonej race; na drugim téżże linii końcu, łatwo sposobem przypadku 1go, ustawisz na polu drugą łaskę w takim punkcie, któryby z końcami linii w jednymże zostawał kierunku. Potem zaś, za wypuszczoną następnie drugą i trzecią racą, albo się o dobroci punktu wynalezione go zapewnisz, albo też, jeżeli się iakowé uchybienie pokaże, podług tychże rac poprawić go zdołasz. Naostatek, stanawszy w kierunku dwóch pomienionych żerdzi, łatwo postrzeżesz każde drze-

wo, które wyciąć potrzeba, aby punkt drugi w lesie lub za lasem ukryty, mógł bydz od pierwszego widziany.

Sposób 2. W tym samym przypadku, gdzie kopce, granicę lub inné znaki dla rozległych krzaków i lasów od jednego do drugiego przeyrzeć się nie dają; może ieszcze linia prosta następującym sposobem bydz wytknięta.

Chłopi każdéy wsi, a lepiéy ieszcze strzelcy, ieszei iacy są we wsi, pospolicie dobrze świadomi są wszystkich dróg, drożyn i ściezek, które się w lasach i puszczach ich wsi przyległych znajduią: przeto bardzo często dość prosto od jednego kopca do drugiego trafić mogą. Chcąc więc wyprowadzić przez las granicę w linii prostéy; dobierz sobie ze wsi dwoie lub troie ludzi rozsądnych i okolicę swoię dobrze znających: a zatknąwszy *1wszą* laskę na pierwszym kopcu zatknij *2gą* o kilkaście lub kilkadziesiąt kroków od pierwszéy, a to podług drogi ukazaney ci od ludzi przy tobie będących: podług téżże drogi i w takiéy lub téż w większey odległości, zatknij laskę *3cią*, ale tak, aby za iednym weyrzeniem zakrywała ci laskę *1wszą* i *2gą*. Daley za ludźmi postępując, ustaw *4tą* żerdź tak, aby ci *2gą* i *3cią*, po ém ustaw *5tą* tak, aby *3cią* i *4tą* za iednymże weyrzeniem zakrywała: i tak daléy postępuy, aż póki nie przyydziesz

do drugiego kopca, czyli znaku, który się w lesie lub za lasem ukrywa. Postępując lasem, każ zaraz podług ustawiających się lasek, niektóre przynajmniej haszcze wycinać, abys miał iakąkolwiek do drugiego kopca prowadzącą drożynę. Jeżeli przy końcu pokaże się, iż wytknięta granica zadaleko od owego kopca w prawą lub lewą wyboczyła, poprawisz to wybożenie, tak iak następuje.

Daymy *np:* że wyłożonym dopiero spo- Tab: 6.
Fi: 58.
sobem, wytykając linią między punkta-
mi C i 2 , z przeciwnych stron lasu poło-
żonemi; zamiast doyscia do znaku 2 , tra-
filiśmy do punktu A , a zatem uchybiło się
odległości $2A$. Aby to uchybienie po-
prawić, *naprzód* podług § 8, od punktu
uchybionego 2 , spuść linią prostopadłą $2A$
na granicę czyli linią fałszywą AC , i
przemierz odległość uchybienia, to jest:
odległość prostopadłą $2A$, *np:* prętów 15.
Potwóre wracając się do punktu C ścieżką
pierwéy już utórowaną, każ iéy długość
 AC , iak naydokładniéy przemierzać, któ-
ra niech *np:* wynosi prętów 100. Potrze-
cie, weź iakąkolwiek część odległości
przemierzoney AC iak tu *np:* część $5tą$, to
jest: prętów 20, a wyznaczylszy ié na téy-
że odległości CA od C do m ; z punktu m
podług §. 8. wystaw nieokreślony dłu-
gości prostopadłą mn w tę stronę, w którą
wychodzi prostopadła $2A$. Naostatek, ia-

ką część wzięles linii CA , taką samą część wez prostopadłej $2A$, to jest: w tym przykładzie część $5t4$ czyli prętów 3, i odmierz ie na prostopadłej mn od m do n . Natenczas mieć będziesz dwa punkta C i n znajdujące się w jednymże kierunku z kopcem uchybionym 2. Stanąwszy więc wprost dwóch lasek ustawionych na C i n , postrzeżesz każde drzewo, które wyciąć potrzeba, aby punkt 2, od punktu C w prostej linii mógł być widziany, a tém samém zdarzoné piérwéy uchybienie należyćie poprawisz.

We wszystkich wyłożonych dopiero przypadkach, jeżeli końce linii tak są od siebie odległe, że ich gołym okiem dożyć nie można, używać się zwykło perspektywy, opierając ją na lasce ustawionéy w jednym końcu linii mającéy się wyznaczyć.

§. 2. *Miary liniowe, czyli iak zowią podłużné, pospolitey od Geometrów używane.*

Miary liniowe, których pospolicie w pomiarze długości pól używać zwykli Geomrowie, są następujące: Łokieć, pręt, Sznur.

Łokieć: Brać trzeba Warszawski, albo raczej Kommissyi Skarbowéy Koronney. Dzieli się on na ćwierci 4. albo całów 24, z których się każdy na 12 linii podziela.

Pręt albo *Łaska*: Zamyka łokci 7. i pół.
Sznur: Ma prętów 10. czyli łokci Warszawskich 75.

Do tych trzech miar liniowych przydadz można czwartą zwaną *Sążeń*, który zamyka łokci 3. Tén jednak w rachunkach tylko ekonomicznych, a nie w pomiarze gruntów bywa używany.

Obszerniejszy wykład o Miarach masz w §. 74.

§. 3. *Narzędzia do pomiaru linii potrzebne*

Narzędzia do pomiaru linii potrzebne są następujące:

1. Dziesięć drewnianych kołków. Te kołki mogą być na pół łokcia długie, a od końca grubszego na ieden cal grube, z cieńszego zaś końca powinny być zastrzone, ażeby łatwiej w ziemię zatknąć się dały.

2. Dwa pale do rozciągania sznura mierniczego: z iednego końca powinny być okrągławe, a z drugiego kończatém żelazem okute, mogą być na 3 lub 4. stopy długie, które tu palikami sznurowemi nazywać się będą.

3. Pręt czyli łaska drewniana długa 7. łokci i pół.

4. Łącuch mierniczy, lub dróćik, lub sznur, który po spolicie długi bywa na

łokci Warszawskich 37. i pół: dłuższy iak do noszenia zbyt ciężki tak w wymiarze niewygodny. Na obóh końcach łańcucha powinny bydz kółka tak wielkie, aby mogły przez nie przeysdz paliki żelazém okuré, których się do rozciągania łańcucha lub sznura używa.

Mierzac łańcuchém, więcéy wprawdzie można mieć pewności, aniżeli używając do tego sznurów mierniczych: ale że te i łatwiey i mniejszym nierównie kosztém miané bydz mogą; przeto nie od rzeczy będzie wyłożyć sposób przygotowania sznura, aby był zdatniejszy do wymiaru, i przedsięwzięciu robiącego mógł zadolyc uczynić.

Aby więc sznur uczynić zdatnym do pomiaru, potrzeba wziąć sznur mierny grubości mający na około 40. łokci długości, i namoczyć go w oleiu dni kilka, a to dla tego, ażeby pod czas wilgoci nadto się nie skracał, lub w czasie posuchy, w długości nad to nie przybywał. Po należytem wysuszeniu tak wymoczonego sznura, na obudwóch onegóz końcach robią się kluczki, i przez nie zatkną się paliki opisane *Nro 2do*, porém rozciągnię się ów sznur na miejscu iak nyrównieyszym, ani nad to słabo, ani też nad to mocno, lecz tak aby prostą czynił linią, co także i pod czas samego wymiaru uważać się ma.

To uczyniwszy zabił ją się w ziemię owé dwa pale, położy się na ziemi przy tymże sznurze drewniany pręt w tén sposób, ażeby się ieden koniec onegoż znajdował przy szrodau palika, tam zaś gdzie przypada na sznur drugi koniec tegoż pręta, zrobi się nożem znak na ziemi, albo zatknie się tam nóż, albo coby naleyścié było: zawiąże się przy tymże końcu sznurek na tymże sznurze, lub się téż przez niego przewlecze na znak, iż tam się pierwszy pręt zakończył. Co gdy się tym sposobem po każdym przecie uczyni, zrobi się sznur pięć prętów, albo łokci 37. i poń zawierający.

Jeszcze i to uważać potrzeba: ponieważ sznur, chociaż oleiem napuszczony, od wilgoci cokolwiek się skrócić może; przeto bardzo jest rzecz dobra, piérwéy, niż się jego długość oznaczy, kilka razy go przewiązać: gdyż potém jeżeliby się skrócił; można ieden lub dwa guziki rozwiązać, i sznur do przyzwoitéy przyprowadzić długości: iako przeciwnie, skrócić go także można, zawięzując na nim nowy guzik lub przekładając drewnienko przez zrobiony już dawniéy na sznurze guzik.

§. 4. *Wymiar linii prostéy na równym gruncie położonéy.*

Daymy, iż jest linia np: długość pola iakiégo do wymiaru dana.

Lubo w następującym osnowie o sznurze tylko mierniczym wspominać się będzie z informacją onegoż użycia; jednakże to samo prawie zachować się ma, gdyby się do pomiaru linii używało mierniczego łańcucha.

Gdy więc linia wymierzać się ma, ta robota dwóch potrzebuje ludzi. Zatknąwszy oni jedną żerdź na początku, a drugą na końcu pola, na równym, ile bydlę może, miejscu wyciągną sznur, i prętem drewnianym przemierzają dla doświadczenia, jeżeli się przez odmianę powierza nie skrócił, lub jeżeli go nie przybyło. Znajdzie się krótszy? to się odwiąże jeden lub dwa guziki na nim zawiązane, iak będzie potrzeba, ażeby sznur do swojej prawdziwej pięć prętowej długości przyszedł: jeżeliby zaś był nadługi, to się zrobi na nim guzik nowy, lub popusci się tylko jeden nieco guzik, dla założenia przezeń drewnienka.

Gdy sznur należyta swoją długość mieć będzie; dwaj owi ludzie, z których jednego Pawłem, a drugiego Piotrem nazwiemy, do wymiaru linii przystąpią, w sposób następujący:

Piotr założywszy palik sznurowy za jedną kluczkę sznura, staie z nim na tym końcu linii, od którego się rozmiar ićy poczyną: Paweł zaś zabrawszy w worek lub torbę owe 10 kółków opisanie w §. 3^{ci}m,

przewleka drugi palik przez drugą kluczkę sznura i posuwa się wzdłuż linii, póki sznura wystarczy. Tam, stojąc twarzą ku Piotrowi obrócony, za danym od niego znakiem póty w prawą lub lewą stronę ze sznurkiem kierować się będzie, aż sznur, który na ów czas dobrze wyciągać trzeba, na prawdziwej linii będzie się znajdował.

Gdy się to stanie; Paweł palikiem sznurkiem od swojego końca, zrobi w ziemi dziurę, w tęż kołek ieden zatknie i zostawi go tamże na znak, że aż do owego miejsca iedna długość sznura, czyli 5. prętów są wymierzone.

To uczyniwszy, postępują dalej ciż dwaj ludzie dla powtornego wyciągania sznura. Gdy Piotr przyjdzie do końca zatkniętego w ziemi przez Pawła, wyciągnie ten kołek, schowa go do swego worka, i w toż samo miejsce palik swojego sznura zatknie. Tu powtórnie sznur się wyciąga, i gdy się wszystko tak, jak w pierwszym razie, należyte wykona; na ów czas Paweł na końcu drugiej długości sznura drugi kołek w ziemię zatknie, do którego Piotr przyszedłszy znowu go do siebie weźmie. Tak tedy dwie długości sznura wymierzone będą. W podobny sposób trzeci raz sznur się wyciągnie, i dalej postępować się będzie, aż póki cała linia, czyli cała długość pola wymierzona nie będzie.

Gdyby długość pola nie na całym sznurze zakończyła się, lecz po ostatniem wyciągnięciu sznura, jeszcze się jaki kawałek pola zostawał; długość pozostałego kawałka drewnianym prętём przemierzy się, i znaleziona liczba prętów i łokci do wymierzonych sznurów wrachuje się.

Używanie wzmiankowanych kołków Podczas wymiaru, jest wielce potrzebne. Bo inaczej, osobliwie gdy linia jest bardzo długa, w rachubie sznurów łatwo się pomylić można, lub przynajmniey zażydzie taka wątpliwość, iż wymiar koniecznie z wielką utratą czasu powtórzyćby się musiał. Przez użycie zaś kołków nie można się łatwo pomylić. Ponieważ bowiem sam tylko Paweł te kołki zawsze zatyka i od siebie wydaie, a zaś sam Piotr onęż wyciąga i chowa; więc obydwa razem zawsze 10 kołków mieć powinni, chybaży który z nich kołek jaki zgubił.

Gdy bardzo długa linia do pomiaru wypada, a Paweł przodem idący żadnego już kołka nie ma, a zatem Piotr wszystkie 10 mieć będzie; naówczas tenże Piotr odda wszystkie Pawłowi na powrót do nowego onychże użycia. Tu więc pilnie notować należy, wiele razy te 10 kołków np: dwa, trzy i t. d. razy, wszystkie, i wiele onychże nad to było użytych, ponieważ ile kołków wyszło, tyle razy był sznur wyciągniony.

Wyło-

Wyłożony dopiero sposób pomiaru linii prostey przez skrzętnę pilność w każdém przekładaniu łańcucha lub sznura, równego jeszcze gruntu i iednostaynego wyciągania łańcucha lub sznura potrzebuje, inaczey należytej dokładności spodziewać się nie można. O tém każdy łatwo przekona się, pókilkakrotnie też samę długość przemierzając, i znalazioną w długości różnicę na uwagę biorąc: ta albowiem tym większa będzie, im się niedbaley łańcuch lub sznur wyciągał, albo im nierównieyszy był grunt, na którym się linia wymierzała.

§. 5. *Mierzenie linii prostey ciągnący się przez wzgórki, doliny, rowy i t. d.*

Sposób piernszy. Jeżeli grunt, którego długość wymierzać się ma, częścią przez wzgórki, częścią przez doliny ciągnie się; naraczas pomiar takowey linii naywygodniey i naydokładniey odprawuie się dwiema lub trzema umyślnie do tego przygotowanymi czworograniastymi zérdziami: które z prostego i łuchego drzewa wyrobione, tudzież aby nie paczyły się oleiém lub pokostem dobrze napużczone bydz powinny. Długość każdéy zérdzi ma bydz łokci 7. i pół, to jest stosować się do części, które sznur w sob e zamyka. Użycie ich jest następujące.

Niech będzie zadano wymierzyć linię *Tab. 1.*
ADCCCC na nierównym gruncie położoną. *Fig. 3.*

Naprzód linią daną wyznaczylszy tykami odległemi od siebie na 50, 100,

mięży lub węgcy kroków; obok tyk wyciąga się na ziemi sznur, który gdy nie jest dostatecznie długi, podczas mierzenia podług potrzeby co raz daley posuwać się powinien. *Powtóre* wedle sznura tak rozciągnionego kładzie się żerdź iedna AD w ten sposób, aby ieden iędy koniec A odpowiadiał początkowi linii wymierzaigcý się. W układaniu żerdzi o to uślnie starać się potrzeba, aby miały położenie poziorné, czego za pomocą równowagi czyli iak zowią gruntwagi u łatwó dokazać można, podkładając pod żerdzie, umyślnie przygotowane do tego deizczułki, kiyki, kamyki i inne tym podobné rzeczy.

Po ułożeniu piérwzhey żerdzi, tak iak się powiedziało, kładzie się wprost niędy żerdź druga DC , w ten sposób, aby się obie tylcami swými iak naydokładniędy dotykały, co widocznie pokazuje się przy D . Z témiz ostrożnościami kładzie się wprost drugiey żerdź trzecia. Ułożywszy tak wszystkie trzy żerdzie, biorą się z linii dwie piérwzhe, bynajmniędy nie porutłżając trzeciędy, i znowu daley układają się w ciągu linii tak iak piérwey.

Gdy się przyydzie do mieysc tak nie równych, iż żerdź następująca wyżey lub niżey położona bydz musi niż poprzedzająca; iak tu np: żerdź pod liczbą 3, niżey kładzie się niż DC : a zatém obie dwie tylcami swými schodzić się nie mo-

ga; w tym razie do tyłca *C* żerdzi poprzedzającej *DE* przyłożywszy cienki pion, potrzeba żerdź następującą niżej położoną pory posuwać ku owemu pionowi, póki tę go tyłcem swoim dotykać nie będzie. Ten sam sposób postępowania zachowuje się, gdy żerdź następująca wyżey niż poprzedzająca być ma położona.

Uważać tu należy, iż ponieważ raz tylko wszystkie trzy żerdzie ciągle układają się, potem zaś dwiema tylko na przemianę robi się, bo trzecią zawsze nieruchomą zostawia; pilnie więc notować potrzeba, ile razy dwie owe żerdzie w ciągu całej linii były położone, gdyż ich liczba dwa razy wzięta i dodana do liczby trzech żerdzi najpierw położonych, okaże prawdziwą długość pola przedsięwziętego do wymiaru.

Wyłożony mierzenia sposób lubo pracowity; jest atoli najdokładniejszy. Fatygi pochodzący z częstego schylania się można uniknąć; kładąc żerdzie nie na samej ziemi, ale opierając je na przygotowanych umyślnie do tego widelkach, któreby się według potrzeby, podwyższać lub zniżać mogły. Wygodniey zaś będzie, wzięwszy kilka palów przygrubszych na dwie strony płasko ociesanych, każ na stronie trzeciej pozacinać karby nie ukosnie ale prosto, to jest tak, jak tracze zaciesywać zwykli karby na tęg kobylicy, po których wstępują na drzewo mające być tartym. Karby powinny być jak można jedne drugich najbliższe, a tak głębokie, aby na którymkolwiek z nich położony koniec żerdzi wygodnie spoczywać i utrzymywać się mógł. Wyjątkość tych palów może być trzykocio-

wa. Też pale z jednego końca powinny być ostro zaciesane i okute żelazem, dla łatwiejszego wsadzenia ich w ziemię.

*Tab: 3.
Fi: 72.* *Sposób drugi.* W niedostatku pomienionych lasek, można taki sam pomiar odprawić mierniczym łańcuchem lub sznurém, lubo nie z tą co poprzedzająca robota łatwością i dokładnością, z przyczyny, iż sznur lub łańcuch dla uginania się swego, nigdy należycie poziomo wyciągnąć się nie da. I tak jeżeliby grunt taki leżał na garbie lub górze, i onegoż długość albo szerokość ciągle szła w górę; natenczas dwaj ludzie wyciągnąwszy sznur wzdłuż linii przedsięwziętę do wymiaru, ów człowiek, który sznur ciągnie przy *A* niżej stojący, wzięwszy laskę długą i mocną podnieście jeden koniec sznura mierniczego tak wysoko, póki drugi człowiek, trzymający przy *b*, drugi koniec sznura, nie pomiarkuje, iż sznur podług równowagi należycie jest wyciągniony. A tak stopniami odmierzy się piérwéy linią *ab*, potem, tym samym sposobem linią *bc*, naostatek linią *cd*. Długości tych trzech linii *ab*, *bc*, *cd*, razem dodane uczynią prawdziwą równoważną linią *Am*.

Jeżeli garb lub góra jest przykry i niedostępna, częstokroć całego sznura wyciągnąć nie można, ponieważ ów człowiek który niżej z sznurem stoi, tak wysoko jak potrzeba podnieść go nie może, ażeby

cała jego długość podług równowagi była wyciągnięta. W takowym razie wyciąga się połowa tylko lub inna iaka *np.* 3cia lub 4ta część sznura, a długości jego wyciągané, dokładnie zrachować i zapisać należy.

Tak iako się stopniami mierzyło do góry, tak się też i na dół mierzyć ma, tylko z tą różnicą, iż podczas mierzenia na dół, ów człowiek który przodem idzie, wysoką łaskę mieć powinien do podnoszenia sznura w górę, ponieważ zawsze niżej stoi iak drugi. W reszcie ze wszystkiem tym sposobem postępować się ma iak podczas mierzenia w górę. Gdy więc przy końcu wszystkie, podczas mierzenia w górę i na dół wypadłe pojedyncze sznura długości to jest *ab, bc, cd, de, ef* razem będą dodane, będzie wiadoma cała równoważna linia *Ab*, której szukano.

W całej tej robocie tego mocno przestrzegać należy, aby sznur iak naydokładniey, podług równowagi był wyciągany, co łatwo trzeci człowiek robocie przytomny będzie mógł osądzić, jeżeli od sznura mierniczego na kilkanaście kroków odstąpi i położenie onegoż dobrze uważać będzie.

§. 6. Wyznaczyć na papierze wzajemnie ku sobie nachylenie dwóch ścian gruntu iakowego, dwóch murów, parkanów i t. d. czyli co iednoż jest, zrobić na papierze kąt równy kątowi danemu na ziemi, i przeciwnie.

Tab: 1. Naprzód: niech będzie dany na papierze kąt ros , któremu trzeba zrobić równy na ziemi. Z iakieykolwiek podziałki obeymy cyrklem częśćek równych 30, i tą otwartością od wierzchołka kąta danego, wyznacz na iego ramionach dwie części równe or , os . Potém wymierz na téżę podziałce linią rs , która niechay np : zamyka w sobie 36 takich częśćek, iakich linią or , albo os zamyka 30. Takowé przygotowanie wykonawszy przystąp do działania na gruncie.

Tab: 1. Niech będzie dana na gruncie linia AC , z której punktu A , wyciągnąć trzeba inną linią czyniącą z nią kąt równy kątowi pomienionému ros . Naprzód na linii AC daney na gruncie wyznacz sznurem od A , do C stóp 30, które będą oznaczać 30 równych częśćek wziętych z podziałki. Potém, zadziergnawszy końce sznura za kołki w punktach A , C , zabite, weź na nim od końca A stóp 30, a z końca C , 36: tak wzięte dwie części sznura wyciągay równo przy saméy ziemi, a wyciągając nachylay ié ku sobie póty, póki koń-

ce ich nie przypadną w iedenże punkt B , który naznacząsz kołkiem w ziemi zabitym. Następnie, podług punktów A , B , wytknięta linia prosta, albo też wyrzyrowek, uczyni na gruncie kąt BAC równy kątowi danemu na papierze.

Przemieniwszy sznury AB , CB , to jest na sznurze AB wziąwszy stóp 36, a na CB 30; miałbyś także kąt równy danemu, ale już nie przy punkcie A ale przy C .

Powtóre, gdybyś miał zrobić na papierze kąt równy kątowi na ziemi zawartemu między dwoma stykającemi się murami, parkanami, lub ścianami gruntu iakowego; postąpiłbyś sobie zupełnie tak, iak się dopiero powiedziało, tylko porządkiem przeciwnym. To jest: od wierzchołka A kąta danego BAC wyznacz sznurów na jego ramionach części równe AB , AC , zawierające w sobie np: po 30 stóp; potem wymierz odległość CB . To wykonawszy, pociągniesz na papierze linią or , i dasz iey tyle części wziętych na podziałce, ile odmierzyleś był stóp na ścianie AB , lub AC , prócz tego też samą otwartością cyrkla, z punktu o zrysuy łuk. Wez potem na podziałce tyle części, ile znalazłeś stóp w odległości BC , iak tu 36, i z punktu s , promieniem równym tej liczbie części, narysuy drugi łuk, który przetnie łuk pierwszy w punkcie r : od którego gdy pociągniesz linią ro ; bę-

Tab: 1.
Fig: 2.

Fig: 7.

dziesz miał na papierze kąt *ros* równy ką-
towi *BAC*, zawartému między dwiema
ścianami gruntu.

Chcąc wiedzieć w stopniach ważność kąta po-
miénionego łatwo tego dorydziesz za pomocą Prze-
nośnika (Transportator), i tak mierząc Przenośni-
kiem kąt *ros*, dowiesz się, iż ma mniej cokol-
wiek niżeli 74.*.

§. 7. Do linii danej na gruncie prowadzić
linią prostopadłą.

W różnych działaniach, w których na-
darza się potrzeba prowadzenia linii pro-
stopadłej, dwa następujące trafiają się
przypadki.

PRZYPADEK I. Gdy od punktu na sa-
miej linii leżącego prostopadłą prowadzić
trzeba:

Tab: 1.
Fig: 4.

Sposób pierwszy. Dajmy np: że kto z
punktu *C* wyznaczonego na linii *AB* chce
podnieść linią *CD* prostopadłą do *AB*. 1.
Założywszy, że *C*, jest w równy odle-
głości od *A*, i *B*, wąż lankę długą albo
łatę mającą na oboch końcach wbite bra-
tne lub kołki: i jeden téj koniec przy-
twierdziwszy w punkcie *A*, drugim téż
łatę końcem rysuy na ziemi częśćkę okręgu
łukiem zwany. 2. Przenieś się z tą samą
łatą na punkt *B*, i uczyn na nim toż sa-
mo co uczyniłeś na punkcie *A*. 3. Od
punktu *D*, w którym się przecięły dwa

kłki na ziemi zryśowane, gdy wytkniesz linią do punktu danego C , ta będzie prostopadłą do linii AB .

Jeżeliby punkt C nie znajdował się w równy odległości od A i B , należałoby wyznaczyć łąkę dwa inne punkta równie odległe od C , i z niemi tak postępować jak postępowało się z punktami A, B .

Sposób drugi. Zakładając tak jak w sposobie pierwszym, że punkt C , od którego ma wychodzić linia prostopadła, jest w równy odległości od obóh linii daney końców: naprzód, w końcach téy linii ustaw pod pion dwie żerdzie A, B : potem złożywszy sznur na dwie części równe, końce jego zadziergnij za laski A, B , środek zaś sznura trzymając w ręku, wyciągaj przy samy ziemi obie połowy w tę stronę, w którą ma wychodzić linia prostopadła. Naostatek w tém miejscu, gdzie przypada środek wyciągniętego sznura, zatknij żerdź D : od téy wyprowadzona linia do punktu danego C , będzie prostopadłą żadaną. Tab: 1.
Fig: 4-

Sposób trzeci. 1. Od punktu danego A wyznacz sznurém ku C , miar 4, toż w punktach A, C , zaczepiwszy końcem sznura, węz na nim o końca C miar 5, a z końca A , miar 3, wszędzie iednakowego gatunku. 2. Tak wziętę dwie części sznura wyciągaj równo w tę stronę, w którą ma wychodzić linia prostopadła, a wycią- Tab: 1.
Fig: 5.

gaiać nachylay ié tak, aby się końcami swemi zeszły w jednymże punkcie *B*. Natenczas wedle lznura *AB* wyrzuty rowek będzie oznaczał linią *AB* prostopadłą do *AC*.

Gdyby wyprowadzona prostopadła miała być znaczący długości, mógłbyś ją łatwo przedłużyć podług tego, co się powiedziało w przypadku naszym §. 1.

W podobnych działaniach szczególniejszą na to trzeba dążyć bacność, żeby sznury, ile możności, jednakowo były napięte: inaczej nie wiele dokładności spodziewać się można. Lepiej zatem i bezpieczniej jest do podobnych robót zażywać lat długich i prostych, i z niemi tak się obejść, jak się o sznurach powiedziało; co ta Tab. 1. Fig. 5. iasznie i widocznie pokazuje.

Tab. 1. Sposób czwarty za pomocą Węgielnicy.
Fig. 6. mierniczej. Węgielnica miernicza składa

się z dwóch reguł drewnianych na stopę lub z ćwierci długich, spojenych z sobą na krzyż tak, aby w spojeniu swoim czyniły kąty proste. Końce reguł powinny być opatrzone celownikami takimi, jakie bywają u prawideł czyli reguł (*Alidadae*) do stolika mierniczego używanych. W środku spodniej płaszczyzny narzędzia, jest przyprawny sztyft miedziany, albo też z twardego drzewa wyrobiony na 3 cale długi, a $\frac{1}{2}$ lub $\frac{3}{4}$ cala gruby. Sztyft ten służy do oładzenia Węgielnicy na iéy nodze, która pospolicie składa się z laski prostej mającej jeden koniec żelazem okuty dla łatwiejszego iéy utwierdzenia w zie-

nić, na drugim zaś wydrążoną dziurę téj wielkości, aby w nią sztyft Węgielnicy wygodnie mógł wchodzić.

Niemasz nic wygodniejszego nad tén prosty Instrument nie tylko do wyznaczenia linii prostopadłych, ale też i do innych działań na gruncie, iako się niżej obaczy.

I tak za pomocą téj Węgielnicy, chcąc z punktu *C* leżącego na linii *AB* wyprowadzić linią prostopadłą; 1. w punkcie danym *C* ustawivszy Węgielnicę poziomo, wykieruy celowniki iednego prawidła ku żerdziom *A. B.*, na końcach linii ustawionym. 2. W tém położeniu gdy Węgielnicę utwierdzisz, każ pomocnikowi twemu udać się z trzecią żerdzią w tę stronę, w którą ma wychodzić liniia prostopadła, sam zaś przez celowniki drugiego prawidła pooglądając, póty pomocnika twego w prawą lub lewą stronę kieruy, poki go nie nawiedziesz na takie miejsce, w któremby żerdź *D* pionowo ustawiona, wpadała na twój promień oszny przez celownika drugiego prawidła przechodzący. Po ustawionéy tym sposobem iednéy żerdzi możesz kazać tyle innych ustawić, ilé będzie potrzeba, a tak liniia żerdziami wytknięta będzie prostopadłą żądaną.

Można ieszcze od punktu danego na ścianie, na linii iakiey, albo na wyciągnionym sznurze naznaczyć linią prosto-

Tab: 1.
Fig: 4.

padłą, za pomocą Węgielnicy od cieśli i mularzy używaney. Bok ieden téy Węgielnicy przykładą się do ściany, do linii, lub do rozciągniętego sznura, tak aby węgieł czyli róg węgielnicy tykał się tego punktu, od którego ma wychodzić linia prostopadła, zaś według drugiego boku tak ułożonéy Węgielnicy zrobiony rowek, albo wyciągnięty sznur, będzie oznaczał prostopadłą żądaną.

PRZYPADEK II. Gdy potrzeba spuścić prostopadłą na daną linią od iakiego punktu od niéy odległego.

Tab: 1. Sposób pierwszy. Dajmy, iż z punktu *D* trzeba spuścić prostopadłą na linią *AB*. Jeżeli punkt dany nie jest zbyt odległy od linii danéy; natenczas, złożywşy sznur na dwie części równe, szrodek iego zaczepek za żerdź ustawioną w punkcie wyznaczonym *D*, potém obie połowy złożonego sznura wyciągamy tak, aby końcami swemi tykały się linii danéy we dwóch iakich punktach *A*, *B*. Odległość między temi punktami zawartą, to jest odległość *AB*, gdy podzielisz na dwie części równe; znajdziesz punkt *C*, do ktorego wyprowadzona linia od punktu danego *D*, będzie prostopadłą do *AB*.

Tab: 1. Sposób drugi. Jeżeliby punkt naznaczony *D* w znaczney odległości zostawał od linii danéy; w tym razie do spuszczenia

linii prostopadłej użyjesz wyżej opisanej Węgielnicy, a to w sposób następujący:

Tak w punkcie danym iako też na końcach linii danej ustaw żerdzie A, B, D , ile możliwości pionowo. Potem osadziwszy Węgielnicę mierniczą na tej nodze, posuwaj się z nią po linii danej póty, póki nie natrafisz na taki punkt C , abys zatknąwszy w nim nogę Węgielnicy, i wykierowawłszy celowniki jednego prawidła ku żerdzi D , mógł za jednym zawodem przez celowniki drugiego prawidła widzieć żerdzie A, B , na końcach linii danej ustawione. Natenczas przez punkt ten, w którym była utwierdzona noga tak wykierowanej Węgielnicy, i przez dany punkt D przeprowadzona linia, będzie prostopadłą żadaną do linii danej AB .

§. 8: *Maize ieden z boków ulicy regularnej, grobli, kanału i t. d. wyciągnąć bok drugi w odległości upodobanej: albo co iedno znaczy, do linii danej prowadzić równoległą.*

1. Jeżeli odległość równoległej szuka Tab: 1.
ney jest w miarach dana, iakoto gdy *np:* Fig: 10
linia AB wyrażała ieden z boków kanału, któremu by dać chciano szerokość na 8 łokci; natenczas z iednego końca boku kanału wystawiwszy prostopadłą Af długą na 8. łokci, z tej końca f wyciągnij znowu

prostopadłą fg w tę stronę, w którą pierwszy bok kanału rozciąga się: prostopadła tak wyciągniona, będzie bokiem drugim kanału równoległym do pierwszego.

Tab: 1.

Fig: 9.

2. Jeżeli zaś wyznaczony tylko jest na ziemi punkt np : C , przez który ma przechodzić linia równoległa, a odległość jego od linii danej AB , nie jest w miarach wiadoma; w tym razie od tego końca linii danej, który jest naprzemianległy z tym punktem, przez który ma przechodzić linia równoległa, iak tu od punktu A , przeciągnij sznur do punktu danego C , i w środku odległości AC , zatknij żerdź E . Potem przemierz wiży odległość BE , przeciągnij ją od E do D , tak, aby punkta B , E , D , w jednymże były kierunku, tudzież żeby część DE równała się części wymierzonej EB . Natenczas przez punkt dany C i drugi znaleziony D wytknięta linia CD , będzie równoległą do AB i przechodzącą przez punkt dany C .

Tab: 1.

Fig: 10.

§. 9. Linia prostą An przedłużyć, mimo zdarzających się nieprzebytej przeszkody.

1. Z punktu n , od którego dla przyległego budynku nie możesz przeciągnąć daley linii An , wystaw za pomocą Węgielnicy prostopadłą nE tak długą, aby pomijała przeszkodę. 2. Z końca drugiego téj prostopadłej, w tę stronę, w którą

linia An ma być przedłużoną, wystaw drugą prostopadłą ED tej długości, aby miała budynek lub inną jakąś przeszkodę, i z końca D też drugiey prostopadłej wystaw trzecią prostopadłą Dm , równą w długości pierwszej prostopadłej nE . Naostatek gdy z punktu m wystawisz prostopadłą mB , ta będzie przedłużeniem linii danej An .

§. 10. *Miedzy dwoma miejscami AB z przeciwnych stron lasu położonemi, linią prospektu w lesie wyznać, chcąc las podług niej wycinać.*

Sposób pierwszy. 1. Obok linii AB , o którą rzecz idzie, obierz punkt C z którego oba konce A i B mogli widzieć, potem zmierzwszy odległości AC , CB , wez każdej z nich np: połowę albo część trzecią, czwartą, i t. d. i części wzięte jak tu CE , CD , zaznacz żerdziami E , D , w ziemi utwierdzone, tudzież linią ED przedłuż ku iednocy stronie jak można najdalej, jak tu od E do F . 2. To wykonawszy, od iednego z punktów danych, jak tu od punktu B , spuść prostopadłą BF , na linią przedłużoną EF : nadto z któregokolwiek punktu, na też linią wziętego, jak tu z punktu F , wystaw drugą prostopadłą FG równą prostopadłej BF . Tak mieć będziesz dwa punkta, ieden da-

Tab: 1.
Fig: II

ny B a drugi znaleziony G , będące w jednymże kierunku z drugim punktem danym A . Stanąwszy więc o kilka kroków wprost dwóch lasów ustawionych na B i G , potrzeba każde drzewo, które wycinać potrzeba, aby punkt A od punktu B mógł być widziany.

Tab: 1.
Fig: 10

Tymże sposobem, można wytknąć linią prostą między dwoma punktami A , B , położonemi z przeciwnych stron budynku: z tą tylko różnicą, iż po wynalezieniu punktów E , D , trzeba linią ED przedłużyć ku obydwóm stronom budynku, to jest od E ku f , i od D ku g ; potem zaś od obydwóch danych punktów spusciwszy prostopadłe Af , Bg , trzeba z jakichkolwiek dwóch innych punktów wziętych na linii fg iak tu np : z punktów E , D , wystawić dwie inne prostopadłe En , Dm równie względem dwóch pierwszych Af , Bg . Należałoż punkta A , n , m , B , w jednymże kierunku znajdować się będą: zatem podług tego co się przy końcu przypadku 1. § 1. powiedziało, będzie można po obydwóch stronach budynku wyznaczyć tyle innych punktów ile będzie wyciągała potrzeba.

Tab: 1.
Fig: 12

Sposób drugi. 1. Gdyby zachodziła trudność w obraniu takiego miejsca, z któregooby dwa punkta A , B , wyznaczone za końce linii, widziane być mogły, należało obok lasu wytknąć linią prostą CD tak długą, aby końce iey wychodziły, iak można, najdalej za punkta naznaczone A , B : potem z punktów danych A , B , spuść linie prostopadłe AC , DB . 2. Wymierzwszy odległość CD między prostopadłemi zawartą, która w tym przykładzie

zamy-

zamyka miar 69, wez ięć jakąkolwiek część wielokrotną, iak tu część trzecią, to jest 23, i tę część wziętą wyznacz na przedłużeniu linii CD , od D ku E , z punktu zaś E wystaw prostopadłą EF nieokresloney długości. 3. Przemierz teraz prostopadłą AC mającą np: miar 16, tudzież prostopadłą $BD=44$: potem znalazłszy nadmiar (*excessus*) prostopadłej BD nad prostopadłą AC , to jest $44 - 16 = 28$; ułóż następnie proporcję: iak się ma odległość AG czyli CD , do BG , to jest do nadmiaru prostopadłej BD nad prostopadłą AC ; tak się ma całkowita odległość CE czyli AH , to jest: $69 : 23 = 92$ do prostopadłej FH , czyli $69 : 28 = 92 : FH$, rozmnożywszy wyraz trzeci przez drugi, to jest 92×28 , wieloczyn stąd wynikający 2576 podzieliwszy przez wyraz pierwszy 69, będziesz miał wyraz czwarty $37\frac{2}{3}$, do którego przydawszy resztę pozostałą HE równą AC , czyli 16, liczba z tego dodania wypadła to jest $53\frac{2}{3}$ będzie oznaczać długość prostopadłej FE . Zatem gdy odmierzysz na niej od E ku F miar $53\frac{2}{3}$, będziesz miał dwa punkta B, F , według których wytknięta linia prosta przejdzie przez dwa punkta A, B , z przeciwnych stron lasu położone.

Długość prostopadłej EF może ieszcze być wynaleziona następującym sposobem. Wyprowadziwszy prostopadłą EF nieokre-

ślonej długości, wymierz prostopadłe BD , AC . Pótem znajdz nadmiar prostopadłej BD nad prostopadłą AC , a wzięwszy taką część znalezionej nadmiaru, iaką wzięłeś był część linii CD , przydaj część wziętą do liczby miar wyrażających długość prostopadłej BD : natenczas summa z tego dodania wypadająca pokaże liczbę miar, którą prostopadła EF zamykać w sobie powinna. I tak podług wyższego założenia $BD = 44$, $AC = 16$, nadmiar $44 - 16 = 28$, tego nadmiaru wzięwszy część trzecią, to jest $9\frac{2}{3}$ i dodawszy do 44, to jest do liczby wyrażającej długość prostopadłej BD , wypadnie tak, iak w sposobie pierwszym, długość prostopadłej EF , miar $53\frac{2}{3}$.

Tabl. 1. §. 11. Między dwóma punktami A, B , położonemi z przeciwnych stron pagórka, wату, góry i t. d. uczynić komuni-kacyą w linii prostej.

Po iednój stronie pagórka lub góry wyciągnij linią prostą cf , a po drugiej linii mi , równoległą do pierwszej. Potem z punktu danego A , spuść prostopadłą Ad na linią cf , tudzież z któregokolwiek punktu f , na téżej linii wziętego, byle tylko punkt wzięty omiiał róg czyli koniec góry, wystaw drugą prostopadłą fg , równą prostopadłej Ad . Z podobnemiż warunka-

mi na drugiej linii *mi*, wystawisz dwie prostopadłe *Bm*, *hk*, tak aby odległość *mk* równała się odległości *df*.

To wykonawszy, od punktu *g* wyciągnij linię prostą do punktu *h*, przedłużając ją z obóch stron aż do spotkania się z liniami równoległymi *cf*, *mi*, iak tu w punktach *e*, *i*. Naostatek przemierzwszy odległość *ef*, wyznacz ją na linii *fc* od *d* ku *c*: tak będziesz miał trzeci punkt *c* z punktami danymi *A* i *B* w jednymże kierunku zostający. Zatem podług dwóch lassek ustawionych na *A* i *c* wyciągnięta linia prosta przejdzie przez punkt *B*: a tak mieć będziesz żadaną komunikacyę w linii prostej między dwoma punktami *A* i *B*, z przeciwnych stron góry lub pagórka położonemi.

§. 12. Wyznaczyć w miarach długość linii w pośrzoaku nieprzystępny, do której jednak obudnóch końców wolny jest przystęp.

Sposób pierwszy. Za pomocą Węzłosci mierniczej, od obudwoch końców linii daney wystaw w jedną stronę dwie linie prostopadłe, tak długie, aby wszelką omiały przeliskodę. Potem dawizy tym prostopadłym iednakową długość, wymierz odległość między ich końcami zawartą; ta będzie równa długości niedostępnęj linii.

Tab: I.
Fig: 2.

Sposób drugi. 1. Obierz takie miejsce E , z któregoobyś oba końce linii AB widzieć i odległość ich od tegoż miejsca mógł sznurém odmierzyć. 2. W miejscu obraném ustawiwszy żerdź E , przemierz odległość AE , i przedłuż ją od E ku C tak, aby część przedłużenia EC , równa była części wymierzonej AE , koniec przedłużenia znacząc żerdzią w ziemi utwierdzoną. 3. Z témiz samemi ostryżnościami wymierz i przedłuż odległość EB od E ku D . Natenczas odległość CD wymierzona, pokaże prawdziwą długość linii niedostępnej AB .

Tab: I.
Fig: II

Sposób trzeci. Gdyby dla jakich przyczyn, nie mogły być tak przedłużane, iak się dopiero powiedziało; w tym razie obrawwszy takie miejsce C , z któregooby końce linii nieprzystępnej AB widziane być mogły, i przemierzysz odległości CA , CB , weź każdy z nich trzecią np: część, lub czwartą, piątą i t. d. części wzięte iak tu CE , CD , znacząc ustawionemi w ziemi żerdziami. Wymierz potem długość ED , między żerdziami zawartą, i jeżeli np: wzięteś CE równą części trzeciej linii całkowitej CA , natenczas długość linii ED wzięta trzy razy, okaże prawdziwą długość niedostępnej AB .

§. 13. Wyznaczyć długość linii, której jeden tylko koniec jest dostępny.

Sposób pierwszy. 1. Zatkanąwszy jedną żerdź w miejscu C iakokolwiek odległym od punktu niedostępnego B , a drugą żerdź w miejscu D , także do upodobania obraném, z tym jednak warunkiem, aby się trzy punkta B, C, D , na iednéjże linii prostej znajdowały; przemierz odległość laski D od miejsca dostępnego A , i w środku téj odległości utwierdź żerdź E : wymierz potem odległość EC , i przedłuż ją od E , ku F tak, aby przedłużenie EF , równe było części wymierzonej EC . 2. To uczyniwszy, stań z laską w kierunku dwóch punktów F, A , i póty od nich w tył lub na przód cofaj się, póki nie natrafisz na taki punkt G , w którymby laska twoja ustawiona, tak z punktami F, A , iako też z punktami E, B , w iednéjże linii prostej znajdowała się: natenczas odległość GD równą będzie odległości niedostępnej AB .

Sposób drugi. 1. W iakiemkolwiek miejscu będącém w linii prostej, z końcami A, B , linii mającej się wymierzyć, zatkanij żerdź C , tudzież w drugim iakiém miejscu, z któregooby punkta C, B, A , widziane bydz mogły, zatkanij żerdź drugą D : potem rozmiérzywszy odległości DB, DC , przedłuż pierwszą z nich od D ku F , a drugą od D ku E , tak aby przedłużenia

DE , DF , były równé odległościom wymierzonym DB , DC . 2. W punktach F , E , ustawiwszy dwie żerdzie pod pion, odstawy się w linii prostej EF póty, póki nie natrafisz na taki punkt G , aby żerdź w nim utwierdzona, tak z punktami E , F , iak z punktami D , A , w linii prostej zostawała, natenczas długość GF , będzie równa długości niedostępnej AB .

Tab: I.
Fig: 14. Sposób trzeci. 1. Ustawiwszy Węgielnicę mierniczą w punkcie dostępnym A , linii AB ; wykieruy celowniki iednego prawidła ku punktowi niedostępnemu B , teyże linii AB . 2. W tém położeniu gdy Węgielnicę umocnisz, przejdź do prawidła drugiego, i podług promienia ocznego przechodzącego przez celowniki iego, każ ustawić żerdź w miejscu-iakimkolwiek dostępnym, np: w miejscu G . 3. Przenieś się z Węgielnicą na miejsce żerdzi G , ustaw celowniki iednego prawidła w kierunku GA , zaś podług promienia ocznego przechodzącego przez celowniki drugiego prawidła, każ zatknąć żerdź w inném takim miejscu D , z którego byś mógł widzieć drugi punkt B , linii AB . 4. Z miejsca G , posuway się z Węgielnicą, po linii GD póty, póki nie natrafisz na taki iey punkt D , abyś ustawiwszy w nim nogę Węgielnicy, i wykierowawszy celowniki iednego prawidła ku punktowi G ; widział oraz przez celowniki drugiego pra-

widła, punkt niedostępny B . Natenczas mieć będziesz odległość GD , równą linii AB .

§. 14. Wyznaczyć długość linii AB , Tab. 1.
Fig. 12
zawszą nieprzystępny.

Daymy iż linia AB , dla wód, błot, lub inney iakowey przeszkody jest wcale nieprzystępna.

1. Zatkniy trzy żerdzie C, O, D , w jakieykolwiek względem siebie odległości, z tym atoli warunkiem, aby w iednéyże linii prostéy z sobą zostawały: potém od żerdzi C , odsuway się w linii prostéy CB póty, póki nie natrafisz na takie miéyscé F , aby w niém utwierdzona żerdź, tak z punktami O, A , iakotéż z punktami C, B , linią prostą czyniła. Podobnymże sposobem szukay drugiego punktu E , któryby tak z przedmiotami O, B , iakotéż D, A , w iednymże zostawał kierunku. 2. Każ przemierzyć boki Troykatów EOF, FOC, EOD , i za pomocą iakiéykolwiek podziałki zrysuy na piéprze figurę $DCFE$ podobną figurze na ziemi. Potém przedłuż na piéprze linie ED, FO , tudzież EC, EO , aż do przecięcia się ich w punktach A, B , które będą oznaczac na piéprze położenie dwóch punktów niedostępnych na ziemi: zatém odległość ich na podziałce wymierzona, da poznać niedostępną na ziemi odległość tychże punktów A, B .

§. 15. Zmierzyć szerokość rowu, bagna, rzeki, i t. d.

Tab. 1. *Fig. 16* Sposób pierwszy. Od końca B linii niedostępnej AB , wyciągnij, wzdłuż brzegu rzeki, linią prostopadłą BC , tem dłuższą, im szerokość rzeki okiem miarkowana, zdać się bydz' znaczniejsza: potem w środku téżże prostopadłej, zatknij pod pion żerdź D , a od końca C , w przeciwną stronę rzéce, wystaw prostopadłą CE nieokreślonej długości. To wykonawszy posuway się z laską wzdłuż linii prostopadłej CE póty, poki nie natrafisz na takie miéysce E , w którémby utwierdzona laska, w iednéyże linii prostej z punktami D , A , znajdowała się. Natenczas odległość EC równa będzie szerokości rzeki BA .

Jeżeli by linia DC nie była równa linii BD , ale iéy $\frac{2}{3}$ i t. d; w tym razie linia także CE byłaby $\frac{2}{3}$ i t. d. linii odpowiadającej AB : zatem wzięta 2, 3, 4, i t. d. razy, wyrównywałaby téżże linii niedostępnej BA .

Tab. 1. *Fig. 17* Sposób drugi. 1. Wziąwszy dwa kije proste iakokolwiek nierówne np: iedén długi stóp 3, a drugi stóp 5: kiy mniejszy utwierdź pionowo na brzegu rzeki np: w punkcie B , z większym zaś oddalay się póty wzdłuż linii BA , póki nienatrafisz na takie miéysce C , w którémbyś go utwierdziwszy, mógł widzieć przez wierzchołki

obóh kiiów brzeg drugi *A*, albo téż krzak, kamień, drzewo lub inny iaki widoczny znak na drugim brzegu obrany. 2. Po u-
stawiêniu w tén sposób obudwóch kiiów,
wymierz naprzód odległość *CB* między ki-
iami zawartą, którą tu kładziemy stóp 12:
powtóre znajdz nadmiar kiiá wiêkszego
nad mnieýszy, który tu jest 2, i ułóž na-
stępującą proporcją: $FE:ED=DB:BA$,
albo wyrażając to samo w liczbach, 2:
12=3: *BA*. Rozmnożywszy wyraz trzeci
przez drugi, a wieloczyn 36, podzieliwszy
przez wyraz piêrwszy; wieloraz 18 pokaże
ci szerokość *BA*.

Móglbyś téżże szerokości doýść ieszcze
z następującéy proporcji toiest: $EF:ED=$
 $FC:CA$, albo w liczbach, 2: 12=5: *CA*,
natenczas rozmnożywszy wyraz trzeci przez
drugi, a tak rozmożoné podzieliwszy przez
piêrwszy, wieloraz z dzielenia wypadający
iak tu 30 będzie oznaczał całkowitą dłu-
gość *CA*, od którój gdy odéymiesz między
kiiami zawartą długość $CB=12$, reszta
pozostała $30-12=18$, pokaże tę samę
ważność szerokości *BA*, co i piêrwey.

Tak w piêrwszym iako i w drugim ra-
zie, ieżeliby kiy maieyszy nie był usta-
wiony na samym brzegu rzeki; potrzeba
odległość iego od brzegu wymierzyć i od
znalezionéy szerokości, iak tu od 18 od-
ciągnać,

Gdyby dwa kije do wymiaru rzeki użyte, były takie, iżby jeden był połową drugiego; natenczas utwierdziwszy je w ziemi tak, iak się dopiero powiedziało, i wymierzwszy odległość między kijami zawartą, ta równałaby się szerokości rzeki.

§. 16. Rozmierzyć wysokość budynku, kołomy, lumny, wieży, i t. d.

I. *Łaskami.* Sposób pierwszy. Weź łaskę tak wysoką, aby utwierdzona w ziemi pod pion, wyrównywała wysokości oka twój: dopiero w przyzwoitej odległości od tego przedmiotu, którego wysokość szukasz, położywszy się w znak, każ rzezoną łaskę przy piętach swoich utrzymywać pod pion, sam zaś póty się odsuwać, lub zbliżać do wieży (łaskę wraz z sobą rozkazując posuwać) póki promień oka twój przez wierzchołek łaski przechodzący, nie przypadnie na wierzchołek tego przedmiotu, którego wysokość chcesz wiedzieć. Natenczas odległość oka twój, od spodu wysokości wymierzona, będzie równa wysokości wieży, drzewa, budynku, i t. d. przedsięwziętego do wymiaru.

Sposób drugi. 1. Obrawszy dwa kije iakokolwiek nierówne, jeden np: na 5, drugi na 3 stóp długi; większy kij utwierdź pionowo w ziemi w przyzwoitej odległości od wieży, z mniejszym zaś oddalaj

się póty, póki promień oka twęgo przez wierzchołki obudwóch lasek przechodzący nie przypadnie na wierzchołek wysokości szukaney. 2. Tak gdy ustawisz kije, wymierz *naprzód* odległość między laskami zawartą; *ponwóré*, odległość kija mnieyszego od spodu wysokości szukaney; *potrzecić*, znajdź nadmiar laski większey nad mnieyszą; *naostatek*, ułóż następującą proporcją: iak się ma odległość między laskami zawarta, do odległości laski mnieyszey od spodu wysokości szukaney; tak się ma nadmiar kija większego nad kiy mnieyszy, do wysokości przedmiotu: wyraz czwarty sład wynikający, gdy mu przydasz długosć kija mnieyszego, będzie prawdziwą wysokością wieży, drzewa i t. d.

Gdyby laski do wymiaru wysokości iakię użyte były takie, iżby iedna drugię była połową; układanie dopiéro wspomnionę proporcyi byłoby niepotrzebné: bo natenczas odległość laski mnieyszey od spodu wysokości wymierzona, wyrównywać będzie wysokości szukaney.

II. Przez wielkość cienia rzuconego od tego przedmiotu, którego wysokość mierzyć się przedsiębierze.

Sposób piernszy. Gdy słońce na 45° jest podniesione nad choryzontem; natenczas cień, który wieża, drzewo lub iakikolwiek inny gmach pionowo stojący na zi-

mię rzuca, wymierzony, będzie równy wysokości tegoż przedmiotu. Podniesienie zaś słońca na 45° bywa w samy połowie czasu między wschodem i południem, tudzież między południem i zachodem: *np:* jeżeli wschód jest o godzinie 4. a zachód o godzinie 8, wtenczas rano o godzinie 8. z południa zaś o godzinie 4, słońce na 45° jest podniesione.

Sposób drugi. Podtenczas gdy słońce świeci, wbiy w ziemię pod pion łaskę długości upodobanę *np:* stóp 4, potem wymierzwiży długość cienia rzuconego od łaski *np:* 6, iako też długość cienia rzuconego od wieży, drzewa i t. d. *np:* 36; ułóż następującą proporcją: iak się ma cień kiła 6, do cienia rzuconego od wieży to jest: do 36; tak się ma wysokość kiła 4, do wysokości drzewa, wieży i t. d: wyraz czwarty 24 okaże szukaną wysokość przedmiotu.

III. Przez odbiianie światła promienia padającego na powierzchnią płaską i sposobną do odbiiania.

Nalawfzy wodą naczynie iakić płaskie, stawiam go na ziemi w przyzwoitej odległości od tego przedmiotu, którego wysokość chcę wiedzieć: potem, od naczynia cofam się w tył póty, póki w niem nie obaczę wierzchołka wysokości szukaney: w tym albowiem razie, tak się mieć będzie odległość moja od wody, do wysokości osoby

moięy, iak się ma odległość tęże wody od przedmiotu, do wysokości przedmiotu: a zatem wiedząc *naprzód* odległość wody odemnie, *powtóre* wysokość moię, *porzecz* odległość wody od wysokości do mierzenia daney; łatwo przez regułę proporcji wynaydę wyraz czwarty.

§. 17. *Drzewa stojącego w lesie sprobować, czyli go jest tyle łokci, ile potrzeba np: 18, 20 i t. d.*

Przyszedszy do drzewa, odmierz na ziemi od iego pnia tyle łokci, ile ich mieć powinno izukané drzewo, *np: łokci 18.* W tém mieyscu, gdzie przypada koniec łokci 18, ustaw pod pion łaskę tak długą, aby od ziemi do oczu twoich dostawała. Potém położywszy się w znak na ziemi w ten sposób, abys z drzewem i łaską w linii prostej znaydował się, tudzież abys się stopami twemi łaski dotykał; przez wierzchołek ięy poglądaiąc, uważ, gdzie promień oka twęgo na drzewo przypadnie: ieśli w tém mieyscu będzie miało dostateczną grubość, możesz go ściąć kazać, iponieważ wyrównywa długości, któręy potrzebuiesz.

§. 18. *Wszelkiego rodzaju Figury w ogrodzie, lub na polu rysować.*

1. Niech będzie zadano, linią kolistą zatoczyć na ziemi.

Weź sznur albo łałę długości upodobanej: i w tém miejscu, w którym chcesz mieć środek koła, ieden koniec łały przybij do ziemi kołkiem w ten sposób, aby na nim wolno obracać się mogła: tak przytwierdzoną gdy na koło obwiedziesz, i naznaczysz albo kołkami w ziemię zabite, albo też rowkiem wyrytym, wszystkie punkta ziemi, na których się drugi koniec łały podczas obracania znajdował, będziesz miał linią kołistą wyznaczoną na ziemi.

Tab: I.

Fig: 21

2. Chcąc na placu jakim wyznaczonym, iakoto np: w ogrodzie, zrylować linią owalną na łałę, altankę, fontannę lub co podobnego; obierz sobie dwa punkta a, d , podług upodobania, i utwierdziwszy w nich dwa mocne kołki; przywiąż do nich dwa konce sznura, któryby był dłuższy od odległości ad między kołkami zawartéy. Potem przy pomocy trzeciego kołka E albo też żerdzi wyciągnąwszy sznur, i trzymając go tak zawsze wyciągnięty, żerdź prostopadle postawioną gdy od punktu C do B oprrowadzisz, ta w ruchu swoim zostawi rowek $dEGB$. Naostatek przyłedźszy do B , przełoż sznur na drugą stronę placu, i podobnie, iak wyżej, wyciągnąwszy sznur, oprrowadź go wraz z żerdzią od B , ku C , tak mieć będziesz wyznaczoną linią owalną $dEGAd$.

3. Co się tycze wyznaczenia Trójkątów na ziemi, w tém żadný nie będzie trudno-

ści, pamiętając na to, co się §. 6. powiedziało o przerysowaniu na inném miejscu kąta jakiego danego na ziemi. Podobnież, znając co jest Prostokąt i Kwadrat, a pamiętając na sposoby wyłożone §. 7. wystawiania linii prostopadłych, łatwo będzie wyznaczyć na ziemi Prostokąt lub Kwadrat téj wielkości, jakiej okoliczność lub potrzeba wymagać będzie.

4. Względem wyznaczenia na ziemi figur więcej niżeli czterema bokami zawartych, lubo cokolwiek zachodzi trudności, wszakże i té, byle wprzód na większym papierze, kartonie, lub desce odryłowane były, łatwo na ziemię przeniesione i wyznaczone być mogą.

§. 19. Sposób rysowania plany budynku z podwórzeniem czyli dziedzińcem i całym gospodarskim obejściem.

1. Jeżeli magistralne ściany budynku łączą się z sobą łamami kątami prostymi; natenczas długość ścian, sznurem lub laską na łokcie i cale podzieloną, wymierzysz; łatwo plan budynku, podług kątów prostych i ścian przemiierzonych, za pomocą podziałki umiarkowanej do wielkości rytunku, na papierze zrysujesz.

2. Jeżeli zaś magistralne ściany budynku w stykaniu się z sobą częścią ostrą, częścią rozwartą czynią kąty, jak np: w bu-

Tab. II
Fig. 19

dynku $ABCDEFK$, natenczas i z nich nie-
które wymierzyć należy. I tak, na ra-
ptularzu zrytówawszy od ręki figurę co-
kolwiek podobną obwodowi budynku; abyś
wyznaczył np: kąt ABC ; przeciągnij sznur
wedle ściany AB , od B , do g , tak aby częś-
ć przedłużona Bg zamykała miar np: 12. Po-
dobnież wedle drugiey ściany CB wycią-
gnij sznur od B do b , także na miar 12,
końce miar wziętych iak tu g, b , znacząc
zabitami w ziemię kołkami, tudzież tego
mocno przestrzegając, aby tak punkt g
z punktami A, B , iako też punkt b , z pun-
ktami C, B , w jednymże zostawał kierun-
ku. Wręście przemierzwszy odległość bg
miedzy kołkami zawartą, i to wszystko
w raptularzu zanotowawszy, będziesz miał
wiadome w liczbach trzy boki Trójkąta
równoramiennego, w którym kąt bBg jest
równy kątowi ABC iako wierzchołkiem
przeciwległemu.

Albo też: Przedłużwszy ścianę BA od
 A ku o na miar np: 12 zamiast przedłu-
żenia drugiey przyległej ściany AK , odmierz
na niej od A do n także miar 12, potem
zmierzwszy odległość on , będziesz miał
tak, iak piétwéy, wiadome w liczbach
trzy boki Trójkąta równoramiennego oAn ,
w którym kąt oAn jest spełnieniem kąta
 BAK . Dołzedłszy zatem Przenośnikiem,
ważności kąta oAn , gdy go odeymiesz od

180°,

180°, reszta pozostała będzie ważnością kąta *BAK*.

W niektórych szczególnych przypadkach można za jednym zawodem dwóch razem kątów iak tu kątów *BCD*, *CDE* wyznaczenie odprawić. To iest: wzdłuż ściany *BC* wyciągnij sznur od *C* do *p*, tudzież wzdłuż ściany *ED*, od *D* do *m*, tak, aby części *lm*, *lp*, były sobie równe: potem przemierzwszy odległości *IC*, *ID*, *mp*, i té wszystkie wymiary przywołitym porządkiem w raptularzu zanotowawszy; będziesz miał tak iak w piérwizych dwóch razach wiadomé w liczbach trzy boki, naprzód Trójkąta *mlp*, potem Trójkąta *ICD*, przy pomocy których, kąty *EDC*, *BCD*, łatwo będzie można na papierze oznaczyć.

3. Po zakończoném wyznaczaniu kątów, pomierz z podwórza ściany *AK*, *KF*, *FE*, *ED*, *DC*, *CB*, *BA*, potem wewnętrzne mury *ab*, *bc*, *cd*, *df*, *fa*, iako téż *bx*, *xa*, *xf*, *dx*, *cx*; naostatek, gdzie tylko będzie można, nie zaniechaj wymierzyć linii przekątnych czyli dyagonalnych *ad*, *ac*, *bf*, té bowiem przy rysowaniu planu są wielce pomocné do postrzeżenia i poprawienia pomnieyszych omyłek, ieżeli się iakié w pomiarze ścian i kątów przytrafiły.

4. Gdy takowy pomiar ścian i kątów odprawisz, łatwo za pomocą raptularza i podziałki wygotujesz rysunek w sposób następujący. Naprzód, wyciągnowszy na pa-

piérze linią bp , któraby wyrażała długość ziemną bp , naznacz na niej od b do p , tyle części wziętych z podziałki, ile znalazłeś miar w długości odpowiadającej na ziemi. *Powtóré*, na téżże linii wyznacz kolejno części IC , CB , Bb , proporcjonalné długościóm odpowiadającym na ziemi. *Potrzecié*, na linii lp wykreśl Trójkąt lmp , podobny Trójkątowi odpowiadającemu na ziemi: potem bok ml przedłużywszy nie okréślenie do E , i przeniośtzy nań z podziałki naprzód długość całkowitą mE , potem długość mD ; gdy punkt D złączysz linią z punktem C , już piérwéy oznaczonym, będziesz miał wyrażoné na papierze położenie ścian BC , CD , DE , i kątów BCD , CDE między temiż ścianami zawartych.

Podobnymże sposobém na linii bB zryflowany Trójkąt bBg , wyznaczysz położenie ściany BA , Trójkąt zaś oAn da położenie ściany AK .

Dla wyznaczenia dwóch ostatnich ścian KF , FE , iako téż zawartého między nimi kąta; weź cyrklem z podziałki tyle części, ile ci wypadło z rozmiaru na ścianę KF , i tym promiéndem z punktu K narysuj łuk w tę stronę, w którą są podane ściany KF , FE . Weź podobnież na podziałce tyle części, ile znalazłeś miar w ścianie FE , i tym promiéndem, z punktu E przecniy łuk piérwszy. Od punktu F przecięcia się łuków przeprowadzone linie FK ,

FE, oznaczają położenie dwóch ostatnich ścian budynku.

Naostatkiem wyraziwszy grubość murów liniami *ab, bc, cd, df, fa*, równoległemi do pierwizszych, naznacz położenie drobniejszych części, iako to: drzwi, okien, pieców, kominków i t. d. a tak będziesz miał pod iedén razém widok poddany budynek z całem wewnętrznem onegoż rozłożeniem.

Co się tycze zrysowania na papierze dziedzińca przyległego budynkowi iakiemu; użyjesz do tego sposobów, które podamy niżej, gdy o przenoszeniu na papier pomniejszych placów mówić będziemy.

Gdyby w węgłach alboliteż ścianach budynku znajdowały się takie występy lub wklęsłości, dla których nie możnaby ścian budynku przedłużać wyłożonym depiéro sposobem; w tym razie należy iest opisać zewnątrz budynek czterema lub więcéj liniami względem siebie prostopadłemi, i na nie od znaczniejszych występów lub wklęsłości znajdujących się w ścianach budynku, spuszczać pomniejszych linie prostopadłe tak, iak się powie w następującem zadaniu, o rysowaniu brzegu rzeki.

Jeżeli przy budynku znajduje się wieża kształt okrągły mająca, środek iéy także wynaleźć potrzeba: co wykonywa się następującym wcale prostym sposobem. Niech *np*: obwód *acba* wyraża kształt *Tab: I.* wieży przypierający do murów *cg, bd*. Na wewn. *Fig. 20* trznym obwodzie wieży obierz iakićkolwiek trzy punkta *b, c, a*, znacząc ié zabitemi w ziemi kółkami: potem przeciągnąwszy sznur od *a* do *c*, i od *c* do *b*, od środka sznurów, wystaw, za pomocą dużej węgelnicy, dwie linie prostopadłe: tych przecięcie się, iak tu w punkcie *e*, będzie środkiem wie-

ży: gdy więc przemierzysz odległość cc lub be albo też ea , będziesz miał wiadomą w liczbach długość promienia téżże wieży. Teraz mając, już wyznaczone na papierze położenie murów ag , bd , od c do b wyciągniesz linią eb , ta będzie cięciwą koła mającego wyrażać obwód wieży: obiawszy więc cyrklem na podzielce tylę części równych, ile promień wieży zamyka miar, z końcow cięciwy eb nakreśli taki przecinając się w punkcie e , z którego tymże samym promieniem zrysowany okrąg $acca$, będzie wyrażał na papierze położenie wieży.

Co się powiedziało o rysowaniu planty budynku, oczywiście przystosować się może do zrobienia mapy placu jakiego wewnątrz nieprzystępnego i nieprzebytego, dla drzew, domostw, błot i t. d. byle się ściany obwód placu czyniące, z samych linii prostych składały.

§. 20. Zakręty drogi, bieg rzeki, mur łamany, obwód lasu, Fozjora i t. d. wymierzyć i na papier przenieść.

Tab: 1.
Fig: 22

1. Wzdłuż brzegu rzeki wytknąwszy linią prostą AB , iak można najdłuższą, każ podług nię wyciągać sznur, i od znaczniejszych załomków brzegu rzeki spuszczać do wyciągnionego sznura linie prostopadłe A, g, b, k, C . Potém wymierzwszy naprzód długość każdéj prostopadłéj, powtóre odległości Ag, gh, bk , i t. d. między prostopadłemi zawarte, naostatek całkowitą długość linii AB ; wszystkie te wymiary przyzwoitym porządkiem w raptularzu zapisesz. Ponieważ w dalším brzegu znakomitszy przy C znajduje się zakręt,

przedłuż więc prostopadłą eC od C do D , jak można nąydaley, i znowu od znaczniejszych załomków brzegu rzeki spuszcza y pomniejszye prostopadłe C, f, D , wszystkie wymiary, tak jak piérwéy w raptularzu notuiąc. Tym podobné działania w każdym innym zakręcie odprawisz.

2. W tén sposób odmierzysz wszystkie zakręty i długości, przeniesiesz ie na papier jak następuje. Pociągnij na piérwsze linią któraby wyrażała odległość AB , a dawszy téżé linii tylé części równych z podziałki wziętych, ileś na ziemi w odległości odpowiadającéy znalazł miar, w dziel ią na takie części wzięte z podziałki, na jakie odległość AB przez prostopadłe podzielona była na ziemi. Potém, z końca każdego takowego podziału wyciągnij linią prostopadłą; dając iéy tylé części wziętych na podziałce, ileś znalazł miar w prostopadléy odpowiadającéy na ziemi. Tym sposobém przeniosłszy na papier wszystkie odległości wymierzone na ziemi, wierzchołki linii prostopadłych na papierze zrysowanych połącz między sobą linią wężykowatą, do którój gdy w przyzwoitéy odległości zrysujesz drugą równoległą, będziesz miał bieg rzeki na piérwsze wyrażony.

Sposób dopiero wyłożony, wygodnie użyty byđ może do zrysowania planu jakiegokolwiek miejsca wewnątrz nieprzystępnego dla budynków, drzewa.

stawu, jeziora; bagna i t. d. To jest: miejsce to, którego plan przedsięwzięsz rysować, zamknij albo czterema tylko, albowi też tylu liniami względem siebie prostokądnymi, ile będzie wymagała potrzeba. Potem do tych linii artycyjalny obwód składających, spuściwszy pomnięjsze prostokądné od załomków znaydujących się w prawdziwym obwodzie lasu, bagna, jeziora, i t. d. gdy wymiérzysz naprzód długość każdej linii artycyjalny obwód składających, *potwórę*, długość każdej prostokątnej od załomków obwodu spuszczonej, *potrzecis*, odległości między prostokądnymi zawartę; łatwo za pomocą raptularza i podziałki, wygotujesz na papierze figurę podobną figurze na ziemi.

Tego samego sposobu używa się do zrysowania placu, wielę załomków mającego budynku, iako się to wyżey namieniło, a z poprzedzających nauki jest oczywiste.

W wymierzaniu cząstek *Ag, gb, bk, kC, CB*, między prostokądnymi zawartych, tę ostrożność zawsze zachować potrzeba, aby cząstki czyli odległości wymiérzone razem dodadź, i uważać czyli summa z dodania wynikająca, wyrównywa całkowitę długości linii *AB*, którą owe cząstki składają.

Dla spuszczenia pomnięjszych linii prostokądných do sznura, naywygodnięj jest, mieć ku temu końcowi dwie czworokątne łaski, iedną na 5 lub więcéj stóp Jeometrycznych długość, a na cal grubą na przyzwoite części podzieloną: drugą zaś trzycwierciową 3 lub pół trzecia cala grubą, mającą w pośrodku długości swojej poprzeczną dziurę na wylot, tak wielką aby w nią pierwsza łaska wsadzona dychtownie a wolno w górę i na dół podług potrzeby wysuwać się mogła. Użycie takowych łasek jest następujące: Dajmy np: iż rozciągnąwszy sznur od *B* do *b*, mamy do niego spuszczać linię prostokądną od znakomitszych brzegu zakrętów natenczas do rozciągniętego sznura przyłożywszy mniejszą łaskę np: od *B* do *C*, większą pótty ku sobie lub w górę posuwać potrzeba, póki górny ięj koniec nie dosięże załomku *c*, a tak mieć zaraz bę-

dziemy i prostopadłą żądaną i długość téj windy-
ma. W niedostatku takowey laski używa się do
spuszczania linii prostopadłych iakiegokolwiek pro-
stego na fokcie podzieloného kuta, prostopadłe zaś
iego położenie samém okiem miarkować się zwykło

§. 21. Zrobić *Mappe* placu niezbyt obszer-
nego, a forémny prawie obwód mającého. *Tab: 22*
Fig: 1

Pociągnij naprzód na papierze linią
 BG , zawierającą w sobie tyle części wzię-
tych na podziałce umiarkowaney do wiel-
kości ryfunku, ile na ziemi ściana BG za-
wiera miar. To uczyniwszy, pociągniesz
drugą linią BA , tak aby z linią BG ,
czyniła kąt rowny kątowi B , wymiérzoné-
mu na gruncie podług sposobu podanego
§. 6, i na téj linii naznaczysz z podziałki
całkowitą długość ściany AB , iako też
punkt e , w którym ulica drzewem sadzo-
na przypiera do téżże ściany BA . Potém
wziąwszy za promień tyle cząstek z podział-
ki, ile na ziemi z uczynionego wprzód wy-
miaru znalazło się miar w odległości ef ,
z punktu e narysuiesz łuk, z punktu zaś
 A , promieniem mającym tyle cząstek z po-
działki, ile na ziemi odległość od A do f
zawiera miar, nakreśl drugi łuk, któryby
się przeciął z pierwszym. Naostatek, gdy
przez punkta e, f , wyciągniesz linią $efvL$
nieokreślonéj długości, mieć będziesz wy-
rażone na papierze położenie szpalerowéy
ulicy.

Ażebys mógł wyrazić położenie ścian dalszych GK, KL , w punkcie G linii BG , zrób kąt równy kątowi BGK wymierzonemu sposobem podanym w §. 19. i na linię zryśowaną przenieś z podziałki ważność ściany GK . Podobnież na drugim końcu tej ostatecznej linii wykreśliwszy kąt równy kątowi K wymierzonemu na gruncie tym samym sposobem co i kąt B ; prowadź na papierze linię KL tak daleko, aż się spotka z linią cfL . Punkt spotkania, iak tu L , wyznaczy na papierze długość linii KL proporcjonalną długości ściany odpowiadającej na ziemi. Zatem wymiar ściany ziemnej iedynie dla tego tylko byłby potrzebny, abyś liczbę miar znalezioną porównał z liczbą części, które linia KL zabierze na podziałce, a tym samym albo zapewniłbyś się o dokładności roboty, albo też postrzeżony błąd poprawić starałbyś się.

Dla oznaczenia zakrętów znajdujących się w dalszej ścianie od L do M , przedłuż ścianę KL do M , a wzdłuż tego przedłużenia przeciągając sznur, spuszczaś do niego od znakomitszych zakrętów ściany, linie prostopadłe, z którymi tak postąpisz sobie, iak się o nich w poprzedzającej robocie o zakrętach rzeki mowiło. Toż samo uczynisz z zakrętami O, F , i t. d.

Zakończywszy robotę obwodu, przenieś ieszcze na papier sposobem wyżey poda-

nym, dóm, ogród, i t. d. Oznaczysz także drzewa, krzewiny, łąki, pola, drogi, wszystko stosując, ile możliwości, do podziałki planu.

§. 22. *Odryśować. Mappę Jurydyki, Folwarku, Wioski z gruntami i innemi szczególnościami w niej znajdującemi się.*

1. Podług sposobu wyłożonego w przy- Tab: 2.
Fig: 24
padku drugim §. 1. wytkniy w szersz Jurydyki, Folwarku, lub Wiotki linią prostą znakomitę długości, iaka tu jest linia *AB*. Potem z różnych punktów téżże linii, wyciągnij za pomocą węgielnicy mierniczej, kilka linii równoległych względem siebie, dając im taką długość iaką tylko otwartość gruntu dadz pozwoli, tudzież takie położenie, aby każda z nich przechodziła blisko iakowych przedmiotów mających się umieścić na Mappie. Tu np: wyciągnięta była jedna Linia równoległa *AD*, obok drogi, druga *CE* pomiędzy strugą i drogą przez pola i łąki idącą, trzecia zaś *BF* wzdłuż brzegu Wisły i drogi po nad brzegiem idący.

2. Po uczynionych takowych przygotowaniuach, każ wzdłuż linii równoległych na gruncie wyznaczonych przeciągać sznur, i do rozciągniętego sznura sputzczay tak iak przy zakrętach rzeki §. 20, liotie prostopadłe, od przedmiotów każdej linii ró-

wnoległey poblizkich, a mających bydź umieszczonemi w ryfunku. Długość zaś tak równoległych, iako téż prostopadłych, tudzież odległości między nimi zawarte wymierzylży, albo w raptularzu zapisać, albo zaraz na papierze, podług podziałki wyznaczyć należy. I tak np: na równoległą AD spuszczone prostopadłe linie m, D , wyznaczyły położenie drogi A, n, o , zaś po obóh stronach drugiey równoległey CE spuszczone i wymierzone prostopadłe r, r, r , służyły do oznaczenia na papierze położenia przedmiotów po obudwóch stronach teyże linii znajdujących się. Podobnież, z różnych punktów równoległey BF wyprowadzone i wymierzone prostopadłe k, k, k, k, k, z , i t. d. dały położenie brzegu Wiśły i drogi po nad brzegiem idącey.

3. Jeżeli się nadarzą drzewa, krzewiny, wody, błota, bagna lub inne iakie wewnętrznie nieprzebyte i niedostępne miejsca; natenczas place takowe obwiódłszy zewnątrz liniami prostemi względem siebie prostopadłemi, można mieć niektóre przynajmniej znakomitsze punkta ich obwodu. I tak, po jedney stronie bagna wyprowadziwszy linie DG, GH względem siebie prostopadłe, a potem od znaczniejszych załomków obwodu bagna spuściwszy pomniejszych prostopadłe a, o, o , tudzież s, s, s , można było wyznaczyć na papierze położenie i obszerność placu zajętego od bagna.

4. Naoftatek, co się tycze przeniesienia na papier, chałup, budynków, ogrodów i t. d. w tem żadney nie będzie trudności, zważywszy dobrze, tak to co się dopiero mówiło, iak i to co się o przenoszeniu zakrętów drogi powiedziało.

Mappa Wsi *Pulków* na której poprzedzając zadanie ufatwililiśmy, robiona była przez uczących się Jeometrii w *Collegium Nobilium Warszawskim S. P.*

§. 23 *Sposób wymierzenia odległości i przeniesienia na Mappe główniejszych punktów okolicy iakowéy.*

1. Chcąc zadaniu temu uczynić zado- Tab: 2.
Fig: 2.
syć; potrzeba mieć sznur, któryby przynajmniej 65 łokci zamykał, rudziéż trzy proste laski na 4 lub 6 stóp długie, okrągłe przy iednym, a okute przy drugim końcu żelazem dla łatwiejszego utwierdzenia ich w ziemię. Laski té aby wraz z sznurem wygodniéy użyte bydz mogły, iedna z nich przywieszcie się do iednego końca sznura, iak np: na *A*, druga przywieszcie się w odległości 15 łokci, iak na *B*, na tyléż łokci od *B* powinna bydz uwiązana trzecia laska *C*.

2. Takowé przygotowanie uczyniwszy, uday się z niemi na takie miejsce *E*, z którego byś widział iak nawięcéy główniejszych punktów okolicy, i w tém miejscu ustawisz pod pion średnią laskę *B*, Po-

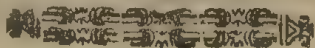
tém wyciągnąwszy sznur pierwszą laską A , kieruy ją pót, poki nie natrafisz na takie miejsce L , w którémby też laska ustawiona, tak z punktem E , iako téż z innym jakim do upodobania obranym przedmiotem F , w linii prostej znajdowała się. Podobnie wyciągnąwszy sznur trzecią laską C , starać się będziesz utwierdzić ją pod pion w takim miejscu J , ażeby z punktem E , i z innym jakimkolwiek przedmiotem np: O , w prostej linii wychodziła. Naostatek resztą sznura D , odmierz odległość JL , między laskami zawartą, i wartość też w raptularzu zanotuy. Téż samé działania zachowasz względem wszystkich innych ze stanowiska E widzialnych przedmiotów. To jest: wyciągnąwszy laskę C z miejsca J , szukać będziesz drugiego takiego miejsca, w którémby laska G ustawiona, znajdowała się w kierunku EP , a potem trzeciego, w którémby też laska ustawiona, zostawała w kierunku ER : za każdym zaś ustawieniem laski C w innym miejscu, odmierzysz odległość ię od laski L , która zawsze nie poruszona stoi, i odległości wymierzone w raptularzu zapiszesz.

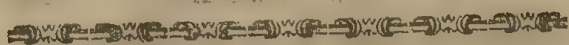
3. Przenieś się potem na miejsce F , w którym utwierdziwszy laskę B , ustaw dwie inne na G i H , z temiż samemi co wyżej ostrożnościami, a odległość GH wymierzoną w raptularzu zanotuy. Podobnież działania odprawiawszy z innemi

przedmiotami R, P , i t. d., wymierzysz iak naydokładniéy podstawę EF .

4. Po zakończonych wymiarach na gruncie, przeniesiesz ié na papier tak iak następuje. Wyciągnij na papierze linię EF , któraby wyrażała podstawę, i naznaczysz na niey tylé części z podziałki wziętych, ilé w wymierzoney na ziemi podstawie znalazłeś miar; przedłuż ją po oboch stronach od E ku L , i od F ku J , na tylé części z podziałki wziętych, na ilé łokci laska A iest odległa od łaski B , iak tu na łokci 15. Potém na przedłużeniu EL zrób Trójkąt LEJ , a na przedłużeniu FG wykreśl Trójkąt GFH ; których boki JE, HF , gdy przedłużysz ku iednéy stronie tak daleko, aż się z sobą spotkaią; punkt ten spotkania wyznacz na Mappie położenie przedmiotu O . Tym podobne działania, gdy ze wszystkiemi wymierzonymi Trójkątami odprawisz; będziesz miał wyznaczone na Mappie położenie i odległości głównieyszch punktów okolicy przedsięwziętę do wymiaru.

Wszystkie Rozdziały tego zadania ściągające się do wymiaru odległości i przenoszenia pomniejszych placów na papier: równego ilé bydz może gruntu wyciągaią: inaczey tém mniej dokładności spodziewać się potrzeba, im nierównieysze było miejsce na którym wykonywane były.





R O Z D Z I A Ł II.

Użycie Stolika w wymiarze odległości i robieniu Mapp.



§. 24. *Opisanie narzędzi potrzebnych do działań mierniczych Stolikiem.*

Stolik mierniczy narzędzie każdemu dobrze znanome, opisać nie potrzebuje.

Prawidło (alidada) bywa mosiężne i tak prawie długość jak przekątna Stolika: na obóh iego końcach znajduje się celowniki, (dioptra) które za pomocą szrubki albo raczcy sztyfciku przez ich zawiaski przechodzącego złożone i pod jakimkolwiek kątem podniesione być mogą. Dobroć prawidła zawisła na tém, aby szpery w celownikach będące były jak najsoskonaléj pionowe do płaszczyzny prawidła, i inż to odpowiadać powinny téj krawędzi, około której kreślą się linie, inż nieco obiedwie od téjże krawędzi równolegle oddalone.

Kompas czyli igielka magnesowa, służy do przyswoitego ustawienia Stolika na każdym miejscu. Składa się on z igielki przynajmniej na 4 cale długości dobrze magnesem natartéj, która w podługowatéj puszcze osadzona z wierzchu szklenném wieczkiem dla zasłonięcia iéy od wiatru pokryta bywa. Dobroć iéy na tém zależy, aby igielka szybko biegła, a gdy się ustanowi, w iedno zawsze miejsce skazywała. Używając kompasu, trzeba mieć ostrożność, ażeby żadnego żelaztwa w bliskości ie-

go nie było, przez któreby igielka zwróconą, a my fałszywemi ićy wskazywaniem oszukani byli. Aby na Stoliku naznaczyć kierunek magnesowey igielki, tak postąpić należy: Ustawwszy Stolik poziomo, kładzie się na nim kompas, i pōty się Tablica stolikowa obraca, aż igielka w puszcze zastanowi się na linii północney i południowey; to jest na linii przechodzący przez środek dna puszeki; naostatek wedle podługznego boku puszeki, rysuje się ołowskiem na Stoliku linia, która skazywać będzie kierunek magnesowey igielki.

Potrzebna jest znaczna liczba stalowych igieł, których główki oblepiają się lakiem, ażeby przy zatykaniu palca sobie nieobrażać. Służą one do naznaczenia przecinających się na Stoliku punktów, iako też do wygodniejszego około nich kierowania przewidywaniem. Tak cieniutkie być powinny, ażeby ich grubość za punkt nieiako mieć można.

Są także potrzebne cyrkle małe i duże do brania z podziaki mair, i przenoszenia ich na Stolik. Kilka dobrych ołówek tak twardych, iako i miękkich do wykreślenia libty, i znaczenia potrzebnych rzeczy. Ażeby jednak między tak wielą liniami żadnego zamieszania nie było, potrzeba té, które w samym rysunku wydane być nie mają, końcem tylko cyrkla prowadzić.

Mała równowaga (libella) do poziomego ustawienia Stolika.

Pion, czyli iak zowią szczypczyki albo parallelle do ustanowienia punktu na Stoliku pionowo nad punktem znajdującym się na ziemi. Tab: 2.
Fig: 6

Łańcuch mierniczy ze swoiemi kołkami iak się wyżej opisało

Kilka prostych żerdzi albo chorągiewek do naznaczenia na ziemi punktów, na których widzialnych nie masz przedmiotów

Naostatek sam Stolik przed robotą pokrywa się papierem białym, tak wielkim, iak jest Stolikowa Tablica.

Do przyklejenia papieru na Stolik, weź sam biały, od isyka, rozbiy go na talerzu piórami gęsiemi

nieoskubanemi tak mocno, aby się szum biały zrobił; potem dołey do tego pół szklanki piwa i znova go bity pót, aż się biafek z piwem należycie zmiesza. Tak przygotowanym klejem namaż stoлик równie iako i tę stronę papieru, która do Sto-liku ma przystawec, a rozciągnąwszy na stoliku papier, pót go białą chustą zlekką pocieray, póki zadnów marszczki na nim nie będzie: zostaw go po-tem na wolném powietrzu aby wyschł, ale nie przy ogniu, bo by się popękał: a we dwie godziny będziesz miał bardzo dobrze papier rozciągniiony, i ie-tny do odjęcia.

Tab: 2. §. 25. Jest zadano wyznaczyć położenie i
 Tab: 27 odległość dwoch miéysc A, B, względem sie-
 28. 29. bie nieprzystępnych: albo co iednoż jest, wyznaczyć w miarach żądanych długość li-
 nii AB, w pośrodku nieprzystępny i nie-
 przelity, do których iednak końców
 z innych miéysc wolny jest
 przystęp.

Jako dwa punkta, czyli dwa końce li-
 niy takięy o iakięy tu mowa, trojakié po-
 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847. 848. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 866. 867. 868. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 876. 877. 878. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 886. 887. 888. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 896. 897. 898. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 906. 907. 908. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 916. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 926. 927. 928. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 936. 937. 938. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 946. 947. 948. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 956. 957. 958. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 966. 967. 968. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 976. 977. 978. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 986. 987. 988. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 996. 997. 998. 999. 1000. 1001. 1002. 1003. 1004. 1005. 1006. 1007. 1008. 1009. 1010. 1011. 1012. 1013. 1014. 1015. 1016. 1017. 1018. 1019. 1020. 1021. 1022. 1023. 1024. 1025. 1026. 1027. 1028. 1029. 1030. 1031. 1032. 1033. 1034. 1035. 1036. 1037. 1038. 1039. 1040. 1041. 1042. 1043. 1044. 1045. 1046. 1047. 1048. 1049. 1050. 1051. 1052. 1053. 1054. 1055. 1056. 1057. 1058. 1059. 1060. 1061. 1062. 1063. 1064. 1065. 1066. 1067. 1068. 1069. 1070. 1071. 1072. 1073. 1074. 1075. 1076. 1077. 1078. 1079. 1080. 1081. 1082. 1083. 1084. 1085. 1086. 1087. 1088. 1089. 1090. 1091. 1092. 1093. 1094. 1095. 1096. 1097. 1098. 1099. 1100. 1101. 1102. 1103. 1104. 1105. 1106. 1107. 1108. 1109. 1110. 1111. 1112. 1113. 1114. 1115. 1116. 1117. 1118. 1119. 1120. 1121. 1122. 1123. 1124. 1125. 1126. 1127. 1128. 1129. 1130. 1131. 1132. 1133. 1134. 1135. 1136. 1137. 1138. 1139. 1140. 1141. 1142. 1143. 1144. 1145. 1146. 1147. 1148. 1149. 1150. 1151. 1152. 1153. 1154. 1155. 1156. 1157. 1158. 1159. 1160. 1161. 1162. 1163. 1164. 1165. 1166. 1167. 1168. 1169. 1170. 1171. 1172. 1173. 1174. 1175. 1176. 1177. 1178. 1179. 1180. 1181. 1182. 1183. 1184. 1185. 1186. 1187. 1188. 1189. 1190. 1191. 1192. 1193. 1194. 1195. 1196. 1197. 1198. 1199. 1200. 1201. 1202. 1203. 1204. 1205. 1206. 1207. 1208. 1209. 1210. 1211. 1212. 1213. 1214. 1215. 1216. 1217. 1218. 1219. 1220. 1221. 1222. 1223. 1224. 1225. 1226. 1227. 1228. 1229. 1230. 1231. 1232. 1233. 1234. 1235. 1236. 1237. 1238. 1239. 1240. 1241. 1242. 1243. 1244. 1245. 1246. 1247. 1248. 1249. 1250. 1251. 1252. 1253. 1254. 1255. 1256. 1257. 1258. 1259. 1260. 1261. 1262. 1263. 1264. 1265. 1266. 1267. 1268. 1269. 1270. 1271. 1272. 1273. 1274. 1275. 1276. 1277. 1278. 1279. 1280. 1281. 1282. 1283. 1284. 1285. 1286. 1287. 1288. 1289. 1290. 1291. 1292. 1293. 1294. 1295. 1296. 1297. 1298. 1299. 1300. 1301. 1302. 1303. 1304. 1305. 1306. 1307. 1308. 1309. 1310. 1311. 1312. 1313. 1314. 1315. 1316. 1317. 1318. 1319. 1320. 1321. 1322. 1323. 1324. 1325. 1326. 1327. 1328. 1329. 1330. 1331. 1332. 1333. 1334. 1335. 1336. 1337. 1338. 1339. 1340. 1341. 1342. 1343. 1344. 1345. 1346. 1347. 1348. 1349. 1350. 1351. 1352. 1353. 1354. 1355. 1356. 1357. 1358. 1359. 1360. 1361. 1362. 1363. 1364. 1365. 1366. 1367. 1368. 1369. 1370. 1371. 1372. 1373. 1374. 1375. 1376. 1377. 1378. 1379. 1380. 1381. 1382. 1383. 1384. 1385. 1386. 1387. 1388. 1389. 1390. 1391. 1392. 1393. 1394. 1395. 1396. 1397. 1398. 1399. 1400. 1401. 1402. 1403. 1404. 1405. 1406. 1407. 1408. 1409. 1410. 1411. 1412. 1413. 1414. 1415. 1416. 1417. 1418. 1419. 1420. 1421. 1422. 1423. 1424. 1425. 1426. 1427. 1428. 1429. 1430. 1431. 1432. 1433. 1434. 1435. 1436. 1437. 1438. 1439. 1440. 1441. 1442. 1443. 1444. 1445. 1446. 1447. 1448. 1449. 1450. 1451. 1452. 1453. 1454. 1455. 1456. 1457. 1458. 1459. 1460. 1461. 1462. 1463. 1464. 1465. 1466. 1467. 1468. 1469. 1470. 1471. 1472. 1473. 1474. 1475. 1476. 1477. 1478. 1479. 1480. 1481. 1482. 1483. 1484. 1485. 1486. 1487. 1488. 1489. 1490. 1491. 1492. 1493. 1494. 1495. 1496. 1497. 1498. 1499. 1500. 1501. 1502. 1503. 1504. 1505. 1506. 1507. 1508. 1509. 1510. 1511. 1512. 1513. 1514. 1515. 1516. 1517. 1518. 1519. 1520. 1521. 1522. 1523. 1524. 1525. 1526. 1527. 1528. 1529. 1530. 1531. 1532. 1533. 1534. 1535. 1536. 1537. 1538. 1539. 1540. 1541. 1542. 1543. 1544. 1545. 1546. 1547. 1548. 1549. 1550. 1551. 1552. 1553. 1554. 1555. 1556. 1557. 1558. 1559. 1560. 1561. 1562. 1563. 1564. 1565. 1566. 1567. 1568. 1569. 1570. 1571. 1572. 1573. 1574. 1575. 1576. 1577. 1578. 1579. 1580. 1581. 1582. 1583. 1584. 1585. 1586. 1587. 1588. 1589. 1590. 1591. 1592. 1593. 1594. 1595. 1596. 1597. 1598. 1599. 1600. 1601. 1602. 1603. 1604. 1605. 1606. 1607. 1608. 1609. 1610. 1611. 1612. 1613. 1614. 1615. 1616. 1617. 1618. 1619. 1620. 1621. 1622. 1623. 1624. 1625. 1626. 1627. 1628. 1629. 1630. 1631. 1632. 1633. 1634. 1635. 1636. 1637. 1638. 1639. 1640. 1641. 1642. 1643. 1644. 1645. 1646. 1647. 1648. 1649. 1650. 1651. 1652. 1653. 1654. 1655. 1656. 1657. 1658. 1659. 1660. 1661. 1662. 1663. 1664. 1665. 1666. 1667. 1668. 1669. 1670. 1671. 1672. 1673. 1674. 1675. 1676. 1677. 1678. 1679. 1680. 1681. 1682. 1683. 1684. 1685. 1686. 1687. 1688. 1689. 1690. 1691. 1692. 1693. 1694. 1695. 1696. 1697. 1698. 1699. 1700. 1701. 1702. 1703. 1704. 1705. 1706. 1707. 1708. 1709. 1710. 1711. 1712. 1713. 1714. 1715. 1716. 1717. 1718. 1719. 1720. 1721. 1722. 1723. 1724. 1725. 1726. 1727. 1728. 1729. 1730. 1731. 1732. 1733. 1734. 1735. 1736. 1737. 1738. 1739. 1740. 1741. 1742. 1743. 1744. 1745. 1746. 1747. 1748. 1749. 1750. 1751. 1752. 1753. 1754. 1755. 1756. 1757. 1758. 1759. 1760. 1761. 1762. 1763. 1764. 1765. 1766. 1767. 1768. 1769. 1770. 1771. 1772. 1773. 1774. 1775. 1776. 1777. 1778. 1779. 1780. 1781. 1782. 1783. 1784. 1785. 1786. 1787. 1788. 1789. 1790. 1791. 1792. 1793. 1794. 1795. 1796. 1797. 1798. 1799. 1800. 1801. 1802. 1803. 1804. 1805. 1806. 1807. 1808. 1809. 1810. 1811. 1812. 1813. 1814. 1815. 1816. 1817. 1818. 1819. 1820. 1821. 1822. 1823. 1824. 1825. 1826. 1827. 1828. 1829. 1830. 1831. 1832. 1833. 1834. 1835. 1836. 1837. 1838. 1839. 1840. 1841. 1842. 1843. 1844. 1845. 1846. 1847. 1848. 1849. 1850. 1851. 1852. 1853. 1854. 1855. 1856. 1857. 1858. 1859. 1860. 1861. 1862. 1863. 1864. 1865. 1866. 1867. 1868. 1869. 1870. 1871. 1872. 1873. 1874. 1875. 1876. 1877. 1878. 1879. 1880. 1881. 1882. 1883. 1884. 1885. 1886. 1887. 1888. 1889. 1890. 1891. 1892. 1893. 1894. 1895. 1896. 1897. 1898. 1899. 1900. 1901. 1902. 1903. 1904. 1905. 1906. 1907. 1908. 1909. 1910. 1911. 1912. 1913. 1914. 1915. 1916. 1917. 1918. 1919. 1920. 1921. 1922. 1923. 1924. 1925. 1926. 1927. 1928. 1929. 1930. 1931. 1932. 1933. 1934. 1935. 1936. 1937. 1938. 1939. 1940. 1941. 1942. 1943. 1944. 1945. 1946. 1947. 1948. 1949. 1950. 1951. 1952. 1953. 1954. 1955. 1956. 1957. 1958. 1959. 1960. 1961. 1962. 1963. 1964. 1965. 1966. 1967. 1968. 1969. 1970. 1971. 1972. 1973. 1974. 1975. 1976. 1977. 1978. 1979. 1980. 1981. 1982. 1983. 1984. 1985. 1986. 1987. 1988. 1989. 1990. 1991. 1992. 1993. 1994. 1995. 1996. 1997. 1998. 1999. 2000. 2001. 2002. 2003. 2004. 2005. 2006. 2007. 2008. 2009. 2010. 2011. 2012. 2013. 2014. 2015. 2016. 2017. 2018. 2019. 2020. 2021. 2022. 2023. 2024. 2025. 2026. 2027. 2028. 2029. 2030. 2031. 2032. 2033. 2034. 2035. 2036. 2037. 2038. 2039. 2040. 2041. 2042. 2043. 2044. 2045. 2046. 2047. 2048. 2049. 2050. 2051. 2052. 2053. 2054. 2055. 2056. 2057. 2058. 2059. 2060. 2061. 2062. 2063. 2064. 2065. 2066. 2067. 2068. 2069. 2070. 2071. 2072. 2073. 2074. 2075. 2076. 2077. 2078. 2079. 2080. 2081. 2082. 2083. 2084. 2085. 2086. 2087. 2088. 2089. 2090. 2091. 2092. 2093. 2094. 2095. 2096. 2097. 2098. 2099. 2100. 2101. 2102. 2103. 2104. 2105. 2106. 2107. 2108. 2109. 2110. 2111. 2112. 2113. 2114. 2115. 2116. 2117. 2118. 2119. 2120. 2121. 2122. 2123. 2124. 2125. 2126. 2127. 2128. 2129. 2130. 2131. 2132. 2133. 2134. 2135. 2136. 2137. 2138. 2139. 2140. 2141. 2142. 2143. 2144. 2145. 2146. 2147. 2148. 2149. 2150. 2151. 2152. 2153. 2154. 2155. 2156. 2157. 2158. 2159. 21

miejsce C , z krórego byś oba końce A i B widzieć i odległość ich od tegoż miejsca mógł poprostu sznurkiem odmierzyć.

2. Na miejscu obranym ustawivszy poziomo Stolik, utwierdź na nim igłę w punkcie jakim c , do woli i upodobania obranym, toż prawidłem około igły położonem, celuy ku przedmiotowi odpowiadającemu téy Stronie igły, do której krawędź prawidła przypiera, iak tu *np.* ku przedmiotowi A , i wedle tak wykiérowanego prawidła pociągnij na Stoliku linią ku punktowi c .

3. Przełoż prawidło na drugą stronę igły, i tak iak piérwéy przez celowniki iégo upatruj drugiego przedmiotu B , skierowanie prawidła znacząc drugą linią ku punktowi c zrysowaną.

4. Za pomocą wyżej opisanych szczytychów znaydź na ziemi punkt C , odpowiadający punktowi c na Stoliku, potem każ przemierzyć odległości CA , CB .

5. Wziąwszy cyrklem z iakiéykolwiek podziałki tylé części równych, ilé jedna z wymierzonych na ziemi odległości *np.* CA zawiera miar, przenieś ié na linią odpowiadającą na Stoliku od c do a . Podobnież liczbę miar drugiéy odległości CB w częściach wziętych z podziałki, naznacz na drugiéy linii stolikowéy, od tegoż punktu c do b . Punkta a , b , c , na Stoliku wyznaczóné będą miały téż samé

położenie względem siebie, iakié mają punkta C, A, B , znajdujące się na gruncie. Zatem linia ab wymierzona na podziałce ile téy części zabierze, tylé miar linia AB niedostępna mieć będzie.

Tab. 2. PRZYPADEK II. Gdy zachodzi trudność
Fig. 28 w obraniu takiégo punktu, o jakim w poprzedzającym przypadku mówiło się, oba zaś końce linii nieprzebytéy ieden od drugiego bytż mogą widziane, iakié są punkta AB kolaném rzeki od siebie oddzielające się.

1. Na brzegu rzeki każ utwierdzić tylé lasek, i w takiéy względem siebie odległości, iak ci się podobać będzie, z tą iednak ostrożnością, abyś odległość każdéy laski następney względem poprzedzającey mógł sznurem przemierzyć: tak tu są utwierdzone laski C, D, E, B .

2. Postaw Stolik poziomo na iednym z punktow szukanych np: A , wyznacz go na Stoliku za pomocą wyżéy opisanych szczypczyków, a utwierdziwszy w nim igłę, prawidłem wedle niéy położoném zmierzay naprzód ku lasce ustawionéy w punkcie B , potém ku innym następnie laskóm C, D, E , na brzegu rzeki utwierdzonym: za każdém wykiérowaniem prawidła rysując na Stoliku linie AB, AC, AD, AE , schodzące się w iednymże punkcie A .

3. Kazawşy przemiérzyć z iak naywiękşą dokładnością odległości AC , CD , DE , EB , oběymiy cyrkłém na podziałce tylé części równych, ilé piérwsza odległość AC na ziemi zamykała miar, i wyznacz ié na Stoliku na linii odpowiadaiący od A doc. Wez potém z téyże saméy podziałki tylé części równych, ilé druga odległość CD , zawierała miar, i tą otwartością cyrkła, z punktu c iuż wyznaczonego na Stoliku, nakreśl łuk przecinaiący drugą linią AD w punkcie d . Podobnymże sposobém z punktu d , otwartością cyrkła wyrównywaiącą odległości DE w częściach wziętych z podziałki, nakreślisz łuk przecinaiący linią AD w punkcie e . Naostatek z punktu e nakreślony łuk, otwartością cyrkła zawieraiącą w sobie z podziałki tylé części równych, ilé ostatnia odległość EB zawierała miar; naznaczy ci na Stoliku położenie punktu b . Natenczas linią Ab , na podziałce wymierzona, pokaże ważność linii niedostępnéy BA .

PRZYPADEK III. Gdy oba końcé linii AB maiący się wymierzyc są w takiém położeniu, że ich ani z trzeciego iakięgo punktu widziéć, ani téż iednego od drugiego przeyrzeć nie można, iakoto np: gdy między niemi góra, las, lub inna iaka pośrednia znajduje się przeszkoda.

Sposób piérwszy. 1. Szukay punktu E , z którégobys mógł widziéć punkt A , i

E_2

Tab: 2.
Fig: 29

Tab: 3.
Fig: 31

Tab: 2.
Fig: 29

drugiego punktu C , z którego byś widział punkt B i punkt E : potem zmierzysz sznurkiem odległości EA , EC , CB .

2. Na punkcie E ustawivszy poziomo Stolik, wyznaczysz na nim punkte, odpowiadający punktowi E położonemu na ziemi, i w punkcie wyznaczonym utwierdzisz igłę.

3. Przy igle e wykieruy celowniki prawidła naprzód ku punktowi A , potem ku źerdzi ustawioney w drugim obranym punkcie C , za każdym wykierowaniem prawidła rysując na Stoliku liniiie ea , ec ,

4. Weź na podziałce tyle części, ile ci wypadało miar na odległość EA , i części wzięte naznacz na linii odpowiadającej na Stoliku od e do a . Weźmiesz podobnież na podziałce tyle części, ileś znalazł miar w odległości EC , i przeniesiesz je na Stolik na linią odpowiadającą od e ku c .

5. Przenieś się ze Stolikiem na drugi obrany punkt C , a ustawivszy na nim Stolik tak, aby punkt e , zgadzał się z punktem C odpowiadającym sobie na ziemi; połoś na Stoliku prawidło wedle linii ce , i sam Stolik nakręcaj póty, póki przez celowniki prawidła położonego wedle linii ce , nie uyrzysz źerdzi ustawioney na pierwszym stanowisku E ; aby zaś Stolik z tego położenia nie użedł, przytwierdzisz go szrubą, na której się obraca.

6. To gdy się stanie, przyłoż prawidło do igły c , i póty niém obracay, póki przez celowniki nie uyrzysz punktu B , następnie czas wzdłuż prawidła wyciągniesz na Stoliku linią cb . Naostatek, obeymy cyrkłém tylé części na podziałce, ile odległość CB zawiera miar, i wyznacz ié na linii odpowiadającéy na Stoliku od a do b . Liniia ab , na podziałce wymierzona okaże długość linii AB w pośrodku nieprzystępnéy.

Sposób drugi. 1. Stań ze Stolikiem w miejscu takim np: C , abyś i łaskę w pun. Tab: 3. keie danym A utwierdzoną widzieć, i odle- Fig: 31 głość iéy od Stolika mógł wygodnie przemierzyć: każ nadto w inném iakiém miejscu, od stanowiska C do upodobania odległém, utwierdzić łaskę D .

2. Obrawszy, albo téż wyznaczysz Punkt c na Stoliku, utkwiy w nim igłę, i prawidłem przy niéy położoném zmiierzay naprzód ku łasce A , potem ku łasce D , za każdym wykiérowaniem prawidła rysuiąc na Stoliku liniie ca , cd .

3. Każ przemierzyć odległości CA , CD , i każdéy miarę wyznacz z podziałki na liniach ca , cd , odpowiadającich na Stoliku.

4. Przenieś się ze Stolikiem na miejsce łaski D , gdzie ustawiwszy go tak, aby punkt d , na Stoliku zgadzał się z punktem D na ziemi, położ prawidło wedle dwóch igieł na końcach linii cd utwierdzonych:

potém samym Stolikiem nakręcaj poty, póki poglądając przez celowniki prawidła wzdłuż linii cd położonego, nie uyrzyskaski na piérwszém stanowisku C utwierdzoney, i w tém położeniu umocnisz Stolik szrúbą na któręy się obraca.

5. Tak ustawiwszy Stolik, jeżeli ze stanowiska D , koniec drugi B danęy linii AB widzieć się ieszcze nie daie, każ w trzeciem iakiem mieyscu, z któregoby punkt B mógł bydź widziany, utkwic laskę E , roz prawidłem położoném wedle igły w punkcie d utwierdzoney, upatrzywszy laskę E , pociągnij na Stoliku linią de , dając ię z podziałki długość proporcjonalną odległości DE wymierzoney na ziemi.

6. Uday się ze Solikiem na mieyscé laski E , gdzie zrób to z punktami e , E , i z liniami ed , ED , co się na poprzedzającym stanowisku D , (pod liczbą 4) z punktami d , D , tudzież z liniami dc , Dc , robiło.

7. Połóż prawidło przy igle utwierdzoney w punkcie e , a wykierowawszy celowniki ku lască ustawionęy w punkcie B , naznacz kierunek prawidła linią eb . Naostatek, przemierz odległość EB , i w częściach wziętych z podziałki wyznacz ią na Stoliku na linii odpowiadającęy, od e ku b . Punkta a , b , będą ci oznaczać położenie i odległość względem siebie dwóch punktów A , B , niedostępných na ziemi:

Wymierzwszy zatem na podziałce linią *ab*, będziesz miał wiadomą miarę linii *AB* w pośrodku nieprzebytéj.

Na zrozumieniu i wykonaniu poprzedzającego tak łatwego zadania, zasadza się wiele innych praktycznych, trudnych na pozór robót, których iednak wykonanie nie będzie iak tylko wielokrotném powtórzeniem tego, co się w trzech poprzedzających przypadkach wyłożyło: iakoto z dalszego ciągu łatwo będzie można miarkować.

Aby uniknąć częstého powtarzania iednychże słów, ostrzegamy, że gdy napotém mówić się będzie: *ustaw Stolik w kierunku*; rozumieć się ma zawsze, iż tak Stolik ustawić potrzeba, aby punkt z poprzedzającego dziełania wyznaczony na Stoliku, zgadzał się z punktem odpowiadającym sobie na ziemi, to iest z tym, na którym Stolik ustawić chcemy, tudzież aby linia stolikowa, na której punkt ten znajduie się, zgadzała się z linią odpowiadającą sobie na ziemi.

Podobnież, ile razy powie się, wedle igły *a*, albo téż wedle igły *b*, *c*, i t. d. wykieruy *prawi-*
dło; zawsze rozumieć się ma, iż w punkcie literą oznaczonym, igła utwierdzona bydz powinna.

§. 26. *Odrysonać Mapę Szkonograficzną gruntu lub okolicy iakiéj nie bardzo rozległej, a której nszystkie przedmioty mające bydz umieszczone w rysunku, z iednego obranego stanowiska widzieć i odległość każdego z nich od tegoż stanowiska można sznurém wymierzyć.*

1. Ustawiwszy Stolik poziomo, w mieyscu, które szrodkowém tego placu bydz się Tab. 2.
Fig. 10

wydaie, obierz punkt o , także prawie w pośrodku Stolika i utwierdź w nim igłę

2. Wedle téy igły upatruy przez celowniki prawidła przedmiotów A, B, C, D, E, F , i t. d. mających bydź w rysunku umieszczonemi, a za postrzeżeniem każdego z nich z osobna, wzdłuż prawidła wyciągnij zawsze ku punktowi o , linią nieokreślonęj długości.

3. Od tego punktu ziemi, który odpowiada punktowi o , na Stoliku, każ przemierzyc odległość do każdego przedmiotu prawidłem upatrzonego, i w częściach wziętych na podziałce, wyznacz każdą z nich na Stoliku od punktu o , wzdłuż linii odpowiadającej, to jest przenieś odległość oA , na linię oa , od o do a , odległość oB , od o do b , odległość oC od o do c , i t. d.

Jeżeli byś dla jakiey przeszkody nie mógł przemierzyć odległości jakiego przedmiotu od Stolika, iak tu np : dla pośredniego bagna nie można wymierzyć odległości oG , w tym razie każ wymierzyć ścianę FG , i otwartością cyrkla zamykającą z podziałki tylé części równych, ile ściana FG , zawiera miar; od punktu f już wyznaczoného na Stoliku, zrysuy łuk przecinający linię og w punkcie szukanym g .

4. Punkta b, c, d, e , i t. d. wyznaczone na Stoliku połącz między sobą (podług tego iak będzie wyciągała potrzeba) częściami prostemi, częściami wężykowatemi liniami:

rzecz każdą, iak tu np: lasek, budynki, trawy, pola, podług natury odrysuy i przyzwoitym oznacz kolorém, tak będziesz miał wygotowaną Mapę ikonograficzną placu danego.

§. 27. Zrobić Mapę placu wewnątrz nieprzystępnego, a którego wszystkie ściany obwód składające sznurém przemierzyć, i wszystkie załomki w obwodzie placu znajdujące się, z jednego stanowiska widzieć dać się.

1. We wszystkich znaczniejszych załomkach znajdujących się w obwodzie placu pozatykawszy laski B, C, D, E , z widocznymi iakiemi znakami, gdyby tego wyciągała potrzeba; ustaw Stolik poziomo w mięyscu takim A , z któregoobyś wszystkie laski mógł wygodnie widzieć, potem zaś w przyzwoitym punkcie Stolika utwierdź igłę, iak tu w punkcie a .

Tab: 3.
Fig: 32

2. Prawdłem wedle igły a , położoném celuy, następnie do ustawionych lasek B, C, D, E , za każdym wycelowaniem prawdziż rysując na Stoliku liniiie ab, ac, ad, ae , nieokreślony długości.

3. Przemierz ściany AB, AE , i w częściach wziętych z podziałki przeniesić je od punktu a na liniiie odpowiadające na Stolik, pierwszą od a do b , drugą od a do c . Tak mieć będziesz na Stoliku wyznaczone

dwie ściany ab , ae , proporcjonalné ścianóm ziemnym AB , AE .

Potém przemierzyszy ścianę BC , weź tylé części na podziałce, ilé w ścianie dopiéro wymiérzonéy znalazłéś miar, i z punktu b iako ze śrózodka, promieniém równym téy liczbie części, narysuy łuk przecinaiący linią celową ac , w punkcie c . Punkta b, c , gdy złączysz linią, będziesz miał na Stoliku trzecią ścianę proporcjonalną ścianie ziemnéy BC . Podobniéz z punktu c , iako ze śrózodka, promieniém zawierającym tylé części na podziałce wziętych, ilé ściana CD zawiera miar, nakrészony łuk, naznaczy ci na Stoliku punkt d odpowiadający punktowi D na ziemi. Zatóm od c do d , przeprowadzona liniia oznaczy ścianę cd proporcjonalną ścianie ziemnéy CD . Naostatek, ściana ostatnia DE zawierając się między załómkami E, D , iuż na Stoliku wyznaczonémi, lubo tém samém iest wyznaczona, i rozmiaru osobnégo nie potrzebuie, wszelako możesz ją kazać przemierzyć, i ieżeli w niéy tylé znaydziesz miar, ilé liniia Stolikowa ed zabiéra cząstek na podziałce, będzie to dowodém dokładnéy roboty, inaczéy rozmiar powtórzyć należy.

§. 28. *Biég rzeki wymierzyć i na papierze proporcjonalnie zryfować.*

Sposób pierwszy. 1. W znakomitszych załómkach brzegu rzeki utwierdziwszy la-

Tab: 3.

Fig: 33

ski C, D, E, F, G , i t. d. ustaw Stolik poziomo w miejscu A miernie odległym od lasek na brzegu rzeki utwierdzonych.

2. Wyznacz lub obierz na Stoliku punkt iakikolwiek a , i wedle igły w tym punkcie ustawionéy zmierzay prawidłem naprzód do lasek C, D, E , i t. d. które ze stanowiska twego wygodnie widzieć możesz, potem zaś przy teyże igle wykieruy prawidło wzdłuż brzegu rzeki ku iakiemu punktowi B , z którego byś dalsze brzegu załomki widzieć, i odległość ich od tegoż punktu mógł sznurem przemierzyć; każde skierowanie prawidła naznaczysz na Stoliku linią zrysowaną ku punktowi a .

3. Od punktu A , odpowiadającego na ziemi punktowi a obranemu na Stoliku, przemierz odległości wszystkich lasek do których prawidłem zmierzasz, i ważność każdéy, w częściach wziętych z podziałki, wyznacz na linii odpowiadającej na Stoliku. Punkta na Stoliku naznaczone gdy połączysz między sobą wężykowate mi, a temi wklęsłemi lub wypukłemi liniami (podług tego iak samem okiem miarkowac będziesz między którymi łaskami jest wklęsły lub wypukły załomek,) będziesz miał część brzegu rzeki od C do E , proporcjonalnie na Stoliku zrysowaną. Każ także odmierzyć odległość AB , i przenieść ją z podziałki na linią odpowiadającą na Stoliku, od a do b ,

4. Przeniesię się na miejsce B , tam gdy ustawisz Stolik w kierunku BA , prawidłem przy igle b położonem, upatruy lasek F , G , H , będących w dalszych załomkach brzegu, i odległość ich od miejsca stanowiska wymierzoną, wyznacz z podziałki na liniach odpowiadających na Stoliku. Końce tych linii gdy między sobą połączysz tak, iako się wyżej powiedziało, będziesz miał część biegu rzeki $CDEFGH$ na Stoliku wyrażoną. Jakim sposobem ze stanowiska A , obrałeś drugie stanowisko B , tym samym sposobem ze stanowiska B obierzesz trzecie, a z trzeciego czwarte i tyle innych, ile ich tylko potrzebować będziesz: na każdym zaś tę samą robotę zachowasz, którą na stanowiskach A , B , zachowałeś.

Tab: 5. *Sposób drugi.* 1. W iakieykolwiek odległości od tego miejsca A , od którego rysowanie biegu rzeki zacząć potrzeba, ustawiwszy pozomo Stolik nad brzegiem rzeki iak tu *np:* w miejscu B , wyznacz na Stoliku punkt odpowiadający punktowi B na ziemi, i wedle igły w tym wyznaczonym punkcie utkwionéy, wykieruy prawidło naprzód ku iednéy lasce ustawionéy w miejscu A , potem ku innéy zatkniętéy w miejscu iakiém C , iak tylko można odległém od stanowiska B , oba zaś skierowania prawidła naznaczysz zryśowanemi na Stoliku liniami.

2. Każ potem od B do C przeciągać sznur, i nań od znaczniejszych załomków brzegu spuszczać linie prostopadłe, tak iak na figurze widzieć się daia: długość zaś tak całkowitej linii BC , tudzież każdej prostopadłej do sznura spuszczonej, iako też odległości między prostopadłemi zawarte, tym czasem w raptularzu zapisuy. Zrób toż samo z drugą linią celową BA .

3. To wykonawszy; miarę długości ziemnych BA , BC , naznacz z podziałki na liniach odpowiadających na Stolicu, tudzież podziel je, na takie części z podziałki wzięte, na iakie odległości BA , BC od prostopadłych były podzielone na ziemi, i z końca każdego takiego podziału wyciągnij linią prostopadłą, której dasz tyle części wziętych na podziałce, ile znalazłeś miar na prostopadłą odpowiadającą na ziemi. Naostatek wierzchołki tych prostopadłych połącz między sobą wężykowatemi liniami, tak będziesz miał wyznaczoną na papierze część brzegu rzeki ABD .

4. Ze stanowiska B przenieś się na C , tam gdy ustawisz Stolik w przyzwoitym kierunku, zmierzay prawidłem naprzód ku łaskom D , E , w kolanie rzeki utwierdzonym, potem ku trzeciéj łasce F ustawionej na brzegu rzeki iak tylko można najdalej od stanowiska C : potem wymierzwszy odległości CD , CE , CF , i miarę ich

w częściach wziętych z podziałki naznaczywszy na liniach odpowiadających na Stoliku, każ przeciągnąć sznur od *D* do *E*, tudzież od *C* do *E*, i tak iak piérwéy od znaczniejszych zakrętów spuszczaż nań linie prostopadłe, z którémí postąpisz sobie sposobém wyrażonym *Nro 3tio*. Tym podobne działańia odprawisz na stanowiku *F*, i na innych którć w ciągu roboty przybierać będziesz.

5. Jeżeli szerokość rzeki wszędzie iednostaynie rozciąga się, natenczas brzeg drugi osobnego wymiaru nie potrzebuie; lecz dosyć iest od dwóch iakich punktów piérwszego brzegu już na Stoliku wyznaczonych, szerokość rzeki przemierzyć tak, iak się niżej powie, i przez punkt wyznaczony przeprowadzić linią równoległą do zakrętów brzegu piérwszego. Jeżeli zaś szerokość rzeki rozmaicie mieyscami zmniejsza się lub powiększa, w tym razie tenże sam rozmiar z drugim brzegiem odprawić potrzeba.

Oba té sposoby wywierzania biegu rzeki pospolicie używane bywają do robienia *Mapp* włóci krętemi granicami zawartych, iako się to niżej obaczy.

§. 29. Oznaczyć na *Mappie* zakręty ulicy, gościńca, drogi między polami, w lesie, nie wsi, lub mieście położonéy.

Tab: 3. Sposób piérwszy za pomocą Stolika i Igiel.
Fig: 35 ki magnesonéy. 1. Ustaw Stolik na dro-

dze w miejscu takim J , abyś z niego żerdź b zatknął w tym punkcie od którego twój rozmiar poczynąć się ma, widzieć, i odległość ię od Stolika mógł wygodnie przemierzyć: każ potém w miejscu innym iak możesz okiem dosięgnąć naydalszém utwierdzić na téżę drodze inną żerdź K .

2. Naznaczywszy na Stoliku kierunek igielki magnesowéy tak, iak się powiedziało §. 24. wedle igły i , odpowiadający punktowi J na ziemi, wyceluy, prawidłó ku żerdziom b, K , oba skierowania prawidłá znacząc na Stoliku linijami schodzącymi się w punkcie i . Potém przemierz odległości Jb, JK , i ważność ich naznacz z podziałki na liniach Stolikowych, ib, ik .

3. Przenieś się ze Stolikiem na inne iakie miejsce L , iak tylko można odległe od żerdzi K , a przemierzwszy odległość KL , weź z podziałki tyle części, ile odległość wymierzona zamyka miar, i tym promieniem z punktu k , zrysuy na Stoliku łuk. Łuk ten lubo dla szczupłości figury, nie jest tu zrysowany, wszakże łatwo go sobie każdy wyobrazić potrafi.

4. To gdy wykonasz, ustaw Stolik nad L , podług kierunku igielki magnesowéy: potém przy igle utwierdzoney w punkcie k , wykierowawszy prawidłó do żerdzi K , zrysuy na Stoliku linią kl , przeciągając ją aż do przecięcia się z nakreślonym łuk.

kiem iak tu *np*: w punkcie *I*. Punkt ten przecięcia się oznaczy na Stoliku pokłzenie punktu *L* odpowiadającego na ziemi.

5. Teraz wedle igły utwierdzoney w punkcie znalezionym *I*, zmierzay prawidłem ku lasce *M* zatkniętęj w następnym załomku drogi, i odległość *LM* przenieś z podziałki na linią *lm*, od *l* do *m*. Ze stanowiska *L*, przeniosłbyś się na *N*, gdzie, iako też na wszystkich innych stanowiskach te ostrożności zachować potrzeba, które zachowały się na *L* pod liczbą 3cią i 4tą.

Sposób drugi samym Stolikiem. Wykonanie działania tego samym Stolikiem tem się różni od poprzedzającego, iż punktów między żerdziami pośrednich omiać nie można, iak tu omiały się punkta *K*, *M*: ale na każdym z nich zaczawszy od *J* trzeba następnie ustanowić Stolik, i na każdym tak sobie postąpić, iak się na tymże punkcie *J*, z żerdziami *b* i *k* postąpiło, to ieść: ze wżyskim użyć potrzeba sposobu drugiego wyrażonego w przypadku trzecim sposobie drugim §. 25.

§. 30. Wymierzyć plac boru, lasu, stawu, jeziora, bagna, i innych tym podobnych miejsc wewnątrz nieprzebytych lub nieprzystępnych.

Dla zadosyć uczynienia temu zadaniu przyłącza się tu Mappa Pułtyni Bieleńskięj robio-

robionéy przez uczących się Jeometrii w Collegium Nobilium Warszawskim S. P. a przy tem wykładają się sposoby przy robieniu téżże Mappy użyte, które, iakoto czytającemu łatwo będzie można miarkować, nie tã iak tylko wielokrotnem powtórzeniem tego, co się dotąd w poprzedzających działaniach mówiło.

1. Plac tén dosyć rozległy z iednéy strony Wiślą, z drugiéy drogą *bJKLMNOP*, ograniczony, *Tab. 3.* wewnątrz zaś nieprzebyty i nieprzystępnym zarosły lasem, dla dokładniéjszey roboty na dwie był podzielony części stykające się z sobą w iednym punkcie *S*: do uczynienia zaś tégo podziału wielce pomocną stała się droga *suuuxxyz* szrodkiem prawie lasu idąca. *Fig. 9.*

Pierwsze stanowisko było na miéyscu *S*, gdzie po oznaczeniu na Stółku kierunku magnesowéy igiełki, która w przychozzeniu podobnych placów wielce bywa przydatną, wzięte były na cël laski ustawione w miéyscach *u, x, P*, potém odległości *su, st, sP*, odmierzone i w częściach wziętych z podziałki przeniesione były na linię odpowiadającą na Stółku.

Za zaś linią cëlówą *su* wypadła za drogę, którę położenie miało być oznaczone na Stółku, przeto do rozciągniętego sznura w kierunku *su* spuszczone były linie prostopadłe, z iednéy strony do znaczniéjszych drogi zakrętów, a z drugiéy do załomków przyległego téżże linii celowéy parkanu, Polwarku zwanego *Rada*, i tak sobie z pomienionemi prostopadłemi postąpiono, iak się powiedziało o rysowaniu biegu rzeki §. 28.

Nastatek przed zeyściem z tego stanowiska wyznaczyło się na Stółku według §. 26. położenie przyległych polwarku budynków, iako téż niektórych punktów należących do wydania figury przyległego stawku.

2. To gdy się na pierwszym stanowisku wykonało, punkta *s*, *P*, *u*, iako mając być na potem przydatne naznaczyły się żabitemi w ziemi kółkami, a na miejsce laski *z* przeniesiono Stolik: gdzie ustawwszy go w kierunku *zs*; naprzód podług §. 26. dopelniono figury stawku, potem naznaczono położenie mostku i przyległego mostkowi młynu, wręście wykierowano prawidło ku lasce ustawioney na drodze w miejscu *a*, i odległość ię od Stolika przemierzona, wyznaczona była na Stoliku w częściach wziętych z podziałki. Od stanowiska *z*, postępowano, że Stolikiem zakrętami *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, drogi idący po nad brzegiem Wisły, na każdym zaś z pomienionych stanowisk wyznaczano zaraz sposobem 1. §. 28. bieg Wisły, prócz tego na stanowiskach *e*, *f*, podług §. 26. zrysowano na Stoliku położenie mostku, stawku, budynku, ogrodu i innych szczególności przyległych tymże stanowiskom.

3. Od stanowiska *f*, wycelowane było prawidło ku wysokię lasce ustawioney na *g*: że zaś linia celowa *fg* szła pod górę, przeto do wymierzenia ię użyto sposobu podanego do pomiaru garbu lub góry §. 5. Na stanowisku *g*, naznaczyła się naprzód na Stoliku odległość laski ustawioney na *z*, potem zaś podług §. 26. wynadywano położenie przyległych zewnętrznych Klasztornych murów, oficyn, i t. d.

Co się tycze wewnętrznych Klasztoru budynków, iakoto Kościoła, Bremitarzów, ogrodków, i t. d. tych względne położenie (dla okazania rozmaitey roboty) odmierzano się krokami, i tym czasem na brulionie wyrażone zostało: potem zaś gdy ze dwóch stanowisk *g*, *z*, wyznaczyło się na Stoliku podług §. 35. położenie niektórych punktów Kościoła, łatwo ów brulion podług podziałki był przeniesiony na Mappę, przystosowawszy wprzód wymiar kroków do miary w rozmiarze użytę.

4. Ponieważ robiąc Mappę placu iakiego przez obeyście obwodu ięgo, tém mniej pewności mieć można o dokładnéj robocie, im dalęj od pierwszego stanowiska oddalać się przychodzi; z tego powodu na stanowisku *g* przerwano dalszą robotę, i nazna-

czywszy miejsce z , kołkiem w ziemi zabitym, przeniesiony był Stolik na miejsce z , którego położenie już było na stoliku oznaczone z pierwszego stanowiska s . Od tego więc nowego stanowiska z , postępowało się ze stolikiem tak jak pierwszy zakrętami v , w , x , x , drogi środkiem prawie lasu idącej. Po wyznaczeniu zakrętu y , punkt na Stolicu odpowiadający temu zakrętowi złączony był linią prostą z drugim punktem na Stolicu, odpowiadającym punktowi z na ziemi: a tak zamknęła się na Stolicu część pierwsza lasu zawarta między brzegiem Wisły i drogą środkiem lasu idącą. Dla zapewnienia się o dokładny lub też błędny robocie, przemierzono i na ziemi i na Stolicu odległość yz : a gdy okazało się, iż odległości wymierzone trzema tylko ćwierciami łokcia różniły się między sobą; tak mała różnica a w podobnych robotach prawie nieuchybna, była dowodem dość dokładnej roboty.

5. Po zakończonej pierwszej części lasu, rozpoczęto robotę drugą na punkcie z , skąd przez różne pośrednie obierane stanowiska doszło się do b kołmasy granicznej murowanej. Potem zaś następnie ustawiano Stolik na zakrętach J, K, L, M , aż do N .

Na stanowisku N , gdy wyznaczono położenie punktu O , który na ziemi z punktem P , już na Stolicu wyznaczonym linią prostą łączył się, zatem przez też same punkta przeciągnięto także na Stolicu linią prostą, a tak dopełniła się druga, a ta ostatnia część placu przedsięwziętego do wymiaru.

Naostatek dla zapewnienia się raz jeszcze o robocie, użyto tegoż co i wyżej sposobu, to jest przemierzono odległość OP i na ziemi i na Stolicu, a gdy między wymierzonymi odległościami o dwa tylko i to nieznepelné łokcie pokazała się różnica, przeto za nic esądzona być mogła, i robota za dostatecznie dokładną poczytana została.



§. 31. Od punktu dostępnego A , wyznaczyc odległość punktu niedostępnego C .

Tab. 4.

Fig. 36

1. Obierz na ziemi taką linią, która by się z iednėy strony kończyła na tym punkcie, od którego chcesz wiedzieć odległość punktu niedostępnego, taka tu jest obrana linią AB , którą napotém zwać będziemy podstawą. Ta podstawa tém dłuższa bydz powinna, im odległość punktu niedostępnego C od punktu dostępnego A , okiem miarkowana, zdaie się bydz znacznięysza. Z temi ostrożnościami obrawszy podstawę, każ ją iak naydokładnięy wymierzyć, i na iednym końcu np: B utwierdzić łaskę.

2. Pociągnij na Stoliku ołowkiem linią ab , wyznacz na nięy z podziałki tyle części równych, ilé podstawa na ziemi obrana i wymierzona zamykała miar, potém na oboch końcach linii ab zatknij igły ilé bydz może pionowo.

3. Po uczynionych takowych przygotowańiach ustaw Stolik poziomo na iednym końcu obranęy podstawy np: na A , a to w tén sposób aby punkt a , znajdujący się na Stoliku, zgadzał się z punktem A odpowiadającym sobie na ziemi: potém połóżywszy prawidło wedle dwóch igieł utwierdzonych na końcach linii ab , obracay póty samą płaszczyzną Stolika, poki przez celowniki prawidła poglądaiąc, nie uyrzysz

zérdzi ustawionéy na B , drugim końcu obranéy podstawy: i w tém położeniu umocnisz Stolik szrubą na któręý się obraca.

4. Około igły a , wykieruy prawidło ku punktowi niedostępnému C , wedle wykirowaného prawidła rysując na Stoliku linią ca , nieokreślonęý długości.

5. Przenieś się na B , drugi koniec obranéy podstawy, gdzie ustawivszy Stolik w kierunku BA , celuy prawidłem przy igle b , ku témuż punktowi niedostępnému C , i skierowanie prawidła naznacz na Stoliku linią cb . Tym sposobém zrobi się na Stoliku Trójkąt acb , podobny Trójkątowi ABC na ziemi, zawartemu między podstawą AB , i dwóma bokami AC , BC które od końców podstawy zmyślamy sobie prowadzone ku punktowi niedostępnemu C . Zatem linie ac , bc , na podziałce wymierzoné, dadzą poznać wielkość linii AC , BC , odpowiadających na ziemi.

§. 32. Zmierzyć szerokość rzeki.

Na iednym brzegu rzeki obrawszy podstawę z ostrożnościami dopiero wyłożonemi, a na drugim drzewo, krzak, kamień, albo inny iaki znak widoczny, szukay odległości tego znaku od końców obranéy podstawy podług §. 31. tak robi się Trójkąt podobny Trójkątowi na ziemi. Gdy więc na Stoliku od wierzchołka Trójkąta spu-

ścisz linią prostopadłą na podstawę, ta wymierzona na podziałce, okaże żądaną szerokość rzeki.

Tab: 4. §. 33. Linią AB , dostępną w punkcie A ,
Fig: 37 mając z poprzedzających działań wyznaczoną na Stoliku przez linią ab , potrzeba na tymże Stoliku wyznaczyć inny taki dostępny na gruncie podług upodobania obrany punkt C .

1. Na punkcie dostępnym A ustawivszy Stolik w kierunku AB , wyceluy prawidło przy igle a , ku lasce zakniętęj w punkcie szukanym C , i wedle tak wycelowanego prawidła zrysuy na Stololiku linią ac nieokreślonęj długości.

2. Potém, przenieś się na punkt szukany C , a gdy tam ustawisz Stolik w kierunku CA , połóż prawidło około igły w punkcie b utwierdzonej, i kieruy niem póty, póki przez celowniki nie uyrzysz punktu B . Natenczas podług kierunku prawidła pociągnięta linia bc , przetnie pierwszą linią ac , w punkcie c , który będzie oznaaczał na Stoliku położenie punktu C obranego na gruncie: linie zaś ca , cb . wymierzone na tów samęj podziałce, podług której linia AB z poprzedzającego działania wyznaczona była na Stoliku, dadzą poznać długość linii CA , CB , odpowiadających na ziemi.

§ 34. Odległość AB z obóch końców nie-
dostępna na ziemi, mając z poprzedzających Tab: 4.
działań wyrażoną na Stoliku przez linię Fig: 38
 ab , mając prócz tego naznaczony kierunek
igielki magnesowey; i jest zadano, innego
iakięgo na gruncie podług upodobania lub
potrzeby obranego punktu C , nyznaczyć na
tymże Stoliku położenie i odległość, wzglę-
dém linii niedostępney AB , czyli ab .

1. Ustawiwszy Stolik poziomo na pun-
kcie szukanym C , położ kompas wedle li-
nii dc , oznaczającéy kierunek igielki ma-
gnesowey, i obracay samą płaszczyznę Sto-
lika póty, póki liniia północna i połu-
dniowa na Stoliku naznaczona, nie zgodzi
się z linią północną i południową kompasu,
natenczas liniia ab , będzie równoległą
względém odległości AB .

2. W tém położeniu gdy przytwierdzisz
Stolik, wykiéruy prawidło przy igle b ku
punktowi B odpowiadającemu na ziemi, a
wedle krawędzi wykierowanego prawidła
pociągnij na Stoliku linią bc nie okréślo-
néy długości. Podobniez wédlé igły a ,
wykiéruy prawidło ku drugiemu niedostę-
pnému punktowi A , i wzdłuż prawidła wy-
ciągnij drugą linią ac : punkt c przecię-
cia się linii na Stoliku zrysowanych, bę-
dzie oznaczał położenie punktu C obrane-
go na gruncie, liniie zaś ca , cb , na po-

działce wymierzone dadzą poznać odległości CA , CB , odpowiadające na ziemi.

W takowychto osobliwie przypadkach naznaczanie na Stoliku kierunku igiełki magnesowey bywa wielce przydatne, wszakże aby od niey zawiedzionym i oszukanym nie bydz, wielkiej potrzeba przykładać bacznosci.

§. 35 *Maizć odległość AB , albo z wymiaru albo też z poprzedzających działań wyznaczoną na Stoliku przez linię ab ; jest zadano wyznaczyć na tymże Stoliku położenie i odległość dwóch przedmiotów C, D , względem końców wiadomey linii ab , czyli AB .*

Zadanie to na sześć szczególnych rozłożone bydz może przypadków, zawisłych od rozmaitego położenia tak linii na Stoliku wyznaczoney, iako też dwóch przedmiotów, których położenia i odległości względem nięy szukamy.

Tab. 4. PRZYPADK I. Gdy oba końce linii AB
Fig. 39 wyznaczoney na Stoliku, są dostępne, to jest takie że na nich Stolik ustawiony bydz może.

1. Ustaw Stolik poziomo na punkcie A w kierunku AB , i w tém położeniu przytwierdzisz go szrubą na której się obraca.
2. Przez celowniki prawidła około igły a położonego, upatruj przedmiotów C i D , każde skierowanie prawidła znacząc na Sto-

liku liniami ku punktowi a zrysowanemi.
 2. Przejdź ze Stolikiem na punkt drugi B , ustaw go na nim i umocnij w kierunku BA . 4. Wedle igły b , wykieruj celowniki prawidła ku tymże punktom C, D , i tak jak na pierwszym stanowisku przy wykierowaniem prawidła pociągnij na Stolicu linię ku punktowi b . Punkta c, d , przecięcia się tych drugich linii, z liniami na pierwszym stanowisku poprowadzonymi, oznaczają będą położenie i odległość przedmiotów C, D , względem końców wiadomej linii AB , czyli ab .

PRZYPADEK II. Gdy linii AB wyznaczony na Stolicu jeden tylko punkt A jest dostępny, to jest zdalny do obrania go za jedno stanowisko, za drugie zaś jeden z punktów szukanych np: C wzięty być może.

Tab. 4.
Fig. 40

1. W punkcie dostępnym A linii AB , postaw Stolik poziomo w kierunku AB . 2. Przystawivszy prawidło do igły a , upatruj przedmiotów C i D , a wedle krawędzi prawidła wykierowanego, zrysuj na Stolicu linię ad, ac . 3. Przenieś się na stanowisko C , tam ustawivszy Stolik w kierunku AC , prawidłem wedle igły b położonym, kieruj ku przedmiotowi B , i za postrzeżeniem jego, pociągnij wzdłuż wycelowanego prawidła linią bc , aż do przecięcia się z linią ac . Natenczas punkt przecięcia się c , będzie oznaczał na Stolicu położenie jednego szukanego punktu

C. 4. Teraz, abyś wyznaczył położenie drugiego szukanego punktu D , wedle igły w punkcie c utwierdzonej, wyceluy prawidło ku punktowi D , a gdy przy krawędzi tak wycelowanego prawidła nakreślisz linią cd przecinającą linią ad w punkcie d ; będziesz miał wyznaczone na Stoliku położenie i drugiego niewiadomego przedmiotu D .

PRZYPADEK III. Gdy oba miejsca stanowisk mogą wprowadzić bydlę wzięte na końcach wiadomej linii AB , ale przedmioty C i D , których położenia i odległości szukamy, po obóch stronach wiadomej linii AB , znajdui się położone.

1. Ułatwienie przypadku tego zupełnie jest podobne temu, które się w §. 31 wyłożyło, z tą tylko różnicą, iż co tam po iednej stronie obranęj, podstawy robiło się, tu po obudwóch wykonać potrzeba. To jest: Postawiwszy Stolik na A w kierunku AB , weź na cel przedmioty szukané C i D , wedle prawidła rysując liniie ac , ad . Potém przenieś się na stanowisko B , ustaw na niem Stolik w kierunku BA , i wedle igły b , upatruy tychże co piérwéj przedmiotów C i D : liniie bc , bd , poprowadzone na Stoliku podług wykierowanego prawidła, przetną się z liniiami na piérwszém stanowisku zrysowanemi, iak tu w punktach c , i d , które będą oznaczać położenie dwóch przedmiotów C, D , względem końców wiadomej linii AB , czyli ab .

2. Podobnież, gdyby oba końce wiadomej linii AB , będąc dostępne, tak były położone względem przedmiotów szukanych C i D iak na Fig: 42 widzieć się daie, to i w tym razie robota niczémby się nie różniła od poprzedzającego działania. To jest: naprzód na stanowisku A , potem na stanowisku B upatrywałbyś przedmiotów C i D , które upatrzysz, linie ac , ad , pierwszego stanowiska spotkałyby się z liniami bc , bd , drugiego stanowiska. Punkta zaś spotkania się iak tu c , d , oznaczyłyby położenie i odległość punktów C i D , względem końców wiadomej linii AB , czyli ab .

PRZYPADEK IV. Gdy na wiadomej linii jedno tylko stanowisko w punkcie A , drugie zaś na jednym z niewiadomych punktów, to jest na punkcie C , obrane byź może: oba zaś niewiadome punkta C i D , leżą z przeciwnych stron wiadomej linii AB .

1. Stanąwszy na punkcie dostępnym A , i utwierdziwszy na nim Stolik w kierunku AB , przy igle a zmierzaj prawidłem ku dwóm żądanym przedmiotom D i C , oba skierowania prawidłła znacząc na Stoliku liniami ad , ac . 2. Przenieś się z miejsca A na punkt drugi dostępny C , ustaw na nim Stolik w kierunku CA , i aby z tego położenia nie uszedł, przytwierdzisz go szrubą na której się obraca. 3. Wedle igły b , wykieruj prawidł ku przedmiotowi B ,

a gdy podług kierunku prawidła zrysuiesz na Stoliku linią *bc* przecinającą linią *ac* w punkcie *c*; będziesz miał wyznaczone na Stoliku położenie punktu jednego niewiadomego *C*, na którym jest Stolik ustawiony. 4. Teraz w wyznaczonym punkcie *C* uciwierdziwszy igłę, prawidłem okółko nięć położonem upatruj przedmiotu *D*; i pociągnij wedle prawidła linią *cd*, przecinającą linią *ad* w punkcie *d*: punkt ten przecięcia się oznaczać będzie na Stoliku położenie drugiego niewiadomego punktu *D*.

Tab: 4.
Fig: 44

PRZYPADEK V. Gdy oba końce wiadomej linii *AB* są niedostępne, to jest takie, że na nich Stolik umieszczony być nie może: oba zaś niewiadome punkta *C* i *D*, za miejsca stanowisk wzięte być mogą.

Jeżeli oprócz linii na Stoliku wyrażonę, jeszcze i kierunek igielki magnesowey jest oznaczony; natenczas przypadek ten dwójakim sposobem ustatwiony być może.

Sposób pierwszy, za pomocą igielki magnesowey i Stolika. Ustaw Stolik poziomo podług kierunku igielki magnesowey, raz na miejscu *C*, drugi raz na miejscu *D*, i za każdym ustanowieniem Stolika postępuj sobie podług §. 34. tak wyznaczysz na Stoliku położenie dwóch niewiadomych punktów *C* i *D*.

Sposób drugi: samym Stolikiem. 1. W miejscu *C* ustawiwłży Stolik, obierz na niem

jakikolwiek punkt c , i utwierdź w nim igłę. 2. Przy igle c upatruj prawidłem przedmiotów A, B, D , a za postrzeżeniem każdego z nich z osobna, wzdłuż prawidła wyciągnij linią ku punktowi c . 3. Niewymierzając odległości CD , przenieś Stolik na stanowisko drugie D , i w jakimkolwiek upodobanym punkcie d , wziętym na linii celowej cd , zatknąwszy igłę, ustaw Stolik w kierunku CD . 4. Prawidłem przy igle d położonem, upatruj przedmiotów A, B : podług tak wykierowanego prawidła zrysewane na Stoliku linie, przetną się z liniami na pierwszym stanowisku C poprowadzonymi: punkta przecięcia się a, b , gdy złączysz linią ab , będziesz miał figurę $abdc$ zupełnie podobną figurze $ABDC$. 5. Teraz wiadomą linią AB , w częściach wziętych z podziałki wyznaczysz na linii ba od b do y , przez punkt y do linii ac prowadź równoległą, przeciągając ją aż do spotkania się z linią bc w punkcie x . Potem od tegoż punktu y , zrysuj drugą linią yz równoległą do ad : tak mieć będziesz figurę $ybxz$, podobną figurze $ABDC$, podług tej samej podziałki, podług której odległość AB z poprzedzających działań wyznaczona była na Stoliku: zatem punkta x, z , będą oznaczać położenie i odległość punktów żądanych C i D , względem końców linii niedostępnej AB czyli ab .

Drugi tén sposób lubo przy ciągłéy iakiéy robocie nie znajdzie mieysca; w niektórych iednak szczególnych przypadkach bardzo wygodnie byđ może użyty. I tak np; niektóre, główniejsze punkte placu iakiégo przeniosłszy na Stolik, a chcąc drobniejsze części między głównémi zawarté na Mappie umieścić; można na osobną kartę przylepioną na Stolik, owé drobniejsze części przenosić, a potém położenie ich tak, iak się dopiéro powiedziało, do głównych punktów na Mappie znajdujących się przystosować.

PRZYPADEK VI, Gdy tak końce wiadomościéy linii AB , iako téż oba punkta C i D ,
Tab: 4. których położenia i odległości szukamy,
Fig: 45 nie są zdadne do obrania ich za mieysca stanowisk.

Przypadek tén, tak iak i poprzedzający, dwoiakim sposobém rozwiązany byđ może.

Sposób pierwszy, za pomocą igielki magnesonéy i Stolika. 1. Jeżeli oprócz linii AB wyrażonéy na Stoliku, iest także naznaczony kierunek magnesowéy igielki; natęczas postawiwszy Stolik nie daleko przedmiotowi D w jakimkolwiek punkcie E , wyznacz go na Staliku sposobém wyrażonym w §. 34. 2. Około punktu e , dopiéro wyznaczonego na Stoliku, wyceluy prawidłó ku punktowi D , i odległość iego od Stolika wymierzwszy, przenieś ią z podziałki na linią celową ed . 3. Przenieś się ze Stolikiem na inny iaki do woli obrany punkt F , od przedmiotu C miernie odległy, i tak sobie postąp na nim, iak na

piérwszém stanowisku E , a będziesz miał wyznaczone na Stoliku położenie i drugiego przedmiotu C .

Sposób drugi samym Stolikiem. 1. W miejscu E , miernie odległém od przedmiotu D , ustawivszy poziomo Stolik, utwierdź na nim igłę w punkcie e , do woli i upodobania obranym. 2. Przy igle e , wykieruj prawidłó naprzód ku przedmiotom A, B, D , potem ku lasce ustawionéj w miejscu jakim F , któreby ci za drugie stanowisko służyć mogło, każde zaś skierowanie prawidłá naznacz na Stoliku linią ku punktowi e zryflowaną: potem każ przemierzyć odległość ED , i miarę iéy w raptularzu zanotuj. 3. Uday się ze Stolikiem na miejsce laski F , toż w punkcie jakim na linii celowéj ef podług upodobania obranym, zatknąwszy igłę f , ustaw Stolik w kierunku FE . 4. W tem położeniu gdy utwierdzisz Stolik; przy igle f zmierzay prawidłem ku przedmiotom A, C, B , podle wykierowanego prawidłá rysując na Stoliku linie fc, fa, fb : dwie ostatnie przetną się z liniami ea, eb , na piérwizém stanowisku E poprowadzonémi, a tém samém zamkną figurę $afbe$ podobną figurze $AFBE$. Naostatek przemierz odległość FC , i ważność iéy w raptularzu zanotuj. 5. Na linii ab , w częściach wziętych z podziałki naznacz ważność linii wiadoméj AB od b do y , potem przez punkt y pociągnij linią yx równo-

ległą do fa , i drugą yz równoległą do ar , 6. Wreszcie przez punkt x , zrysuj xo , równoległą do fc , i wyznacz na niej z podziałki miarę odległości FC , od x do o , natenczas punkt o będzie oznaczał na Stoliku położenie przedmiotu C . Podobnież, gdy przez punkt z , zrysujesz zn , równoległą do ed , i wyznaczysz na niej z podziałki odległość ED , od z do n ; będziesz miał oznaczone na Stolicu położenie i drugiego szukanego przedmiotu D .

Co się powiedziało o rozwiązaniu drugim przypadku piątego, toż samo rozumieć się ma o rozwiązaniu drugim tego przypadku szóstego.

Lubo w sześciu wyłożonych przypadkach, rzecz była o wynaydowaniu odległości dwóch tylko przedmiotów; wszakże iakażkolwiek byłaby ich liczba, można temiż samemi sposobami położenie i odległość ich tak względem siebie, iako téż względem końców wiadomej linii, czyli obratęj podstawy, na Stolicu wyznaczyć: tego mocno w podobnych działaniach przestrzegając, aby w Trzykątach na Stolicu wykreślonych, kąt iaki zbyt ostry, lub roztwarty nieznaydował się.

Tab: 4. §. 36. Niech będzie dana do wyznaczenia
Fig: 46 odległość AC , której koniec drugi C , dla
środkuigłocy przeszkoicy, od pierwszego A
widziany bydź nie może.

Sposób pierwszy. 1. Każ utwierdzić cztery łaski D, E, B, F , w tém sposob, aby tak łaski B, F , iako téż D, E , były w linii prostej z punktem C , tudzież abyś każdą z nich

z nich z miejsca A widzieć i każdéj odległość od tegoż miejsca A , mógł wygodnie przemierzyć. 2. Stanąwszy na punkcie A i wznaczywszy go na Stoliku, weź na cel lałki D, F, B, E , za każdym wycelowaniem prawidła rysując na Stoliku linią ku punktowi a . Potém przemierz odległości AB, AF, AE, AD , i ważność ich naznacz z podziałki na liniach odpowiadających na Stoliku ab, af, ae, ad . 3. Przez punkta b, f , i e, d , pociągnij linie proste tak daleko aż się z sobą spotkają: punkt ten spotkania się, iadtu c , będzie oznaczał na Stoliku położenie punktu niedostępnego C . Zatem linia ac wymierzona, na podziałce pokaze ważność odległości żądanej AC .

Sposób drugi. (Fig: też sama.) 1. Zatknij dwie lałki D i F w miejscach takich, z którychby oba punkta A i C widziane być mogły. 2. Postaw Stolik na punkcie A , i wedle igły a , zmierzaj ku lałkom w miejscach D i F utwierdzonym, oba kierunki prawidła znacząc na Stoliku liniami zrysowanemi ku punktowi a : potém przemierzysz odległości AD, AF , wyznaczając z podziałki na liniach odpowiadających na Stoliku od a do d , i od a do f . 3. Przenieś Stolik na miejsce iednéj lałki np: D , gdzie gdy ustawisz go w kierunku DA , wykieruj prawidło przy igle d ku punktowi C , i wedle prawidła pociągnij na Stoliku linią dc , nieokreślonej długości.

4. Naostatek przenieś się na miejsce F , gdzie ustawisz Stolik w kierunku FA , wedle igły f celuy prawidłem ku temuż punktowi C , natenczas podług kierunku prawidła zrysowana linia cf , przetnie się z linią dc , w punkcie c , który oznaczać będzie położenie punktu szukanego C : zatem linia ac tak jak pierwej na podziałce wymierzona, da poznać nieprzebytą na ziemi odległość AC .

Tab: 5. §. 37. Odrysować Mappe obszérniejszyego placu, lub okolicy iakiędy miéjycami niedostępnéy i nieprzebytéy, którędy iednak wszytkie załomki w granicach będącé, iako téż inne przedmioty maigcé bydź w rysunku umieszczoné; widzieć się daig z dwóch, a naywięcéy trzech obranych do tego punktów stanowiska S, T, v .

1. Na piérwszém stanowisku postawiwszy Stolik poziomo, i obrawszy na niém lub téż wyznaczyszy punkt S ; około igły w tym punkcie utwierdzoney, celuy następnie prawidłem do wszystkich ze stanowiska S widzialnych przedmiotów, za każdým wykierowaniem prawidła rysując na Stolicu linię nieokreślonę długości $ST, SD, SA, SB, SE, SF, SG$, i t. d. ku tymże przedmiotom dążące. Dla uniknienia zamieszania, przy każdéy linii celowéy należącéy do iakięgo znakomitszego przedmio-

tu, możesz przypisać nazwisko tegoż przedmiotu.

2. Jeżeli znajdują się przedmioty iakie blizkie Stolika, albo raczy punktu stanowiska; natenczas zmierzć trzema sznurcem odległość od Stolika do każdego takiego przedmiotu, i w częściach wziętych na podziałce, naznaczyć ją wzdłuż linii wycelowany do tego przedmiotu: Tym sposobem postąpiło się tu z przedmiotami B, A, D . Podobnie przedmioty blizkie podstawy, iak tu załmki M, N , wyznaczają się za pomocą linii prostopadłych PM, QN , tak iak się o przenoszeniu zakrętów rzeki §. 28. powiedziało.

3. Po przeniesieniu się na drugie stanowisko T ; naprzód na linią ST oznaczając podstawę, przenieś od S do T , tylé części wziętych na podziałce, ilé obrana i wymierzona na ziemi podstawa zawiera miar: potem punkt T naprowadziwszy na punkt odpowiadający na ziemi, utwierdź Stolik w kierunku ST .

4. To wykonawszy, wedle igły T kieruj prawidłem do tych samych co piérwéy przedmiotów, krójąc na Stolicu nowé linie Tc, Tf, Tg , i t. d. tak daleko ié wyciągając, aby się z liniami na piérwszém stanowisku S prowadzonémi, przecięły w punktach c, f, g , i t. d. które gdy między sobą porządnie liniami połączysz, będziesz miał

na Stoliku figurę *Tgfeba* podobną figurze ziemney *TGREBA*.

5. Gdy Stolik został jeszcze w kierunku *TS*, wyceluy prawidło ku innemu jakiemu punktowi *v*, któryby ci za nowe stanowisko mógł służyć, iako też ku innym przedmiotom, których położenie nie jest na Stoliku wyznaczone. Potem przemierzysz odległość *Tv*, i naznaczywszy ją z podziałki na linii odpowiadający na Stoliku od *t* do *v*, przenieś się na trzecie miejsce czyli stanowisko *v*, i ustaw na niem Stolik w kierunku *vT*.

Na tém stanowisku nim zaczniesz przecinać linie pozostałe, możesz wprzód doświadczyć położenia przedmiotów już na Stoliku wyznaczonych, a to w sposób następujący.

Położ na Stoliku prawidło wzdłuż dwóch igieł utwierdzonych w punktach *v, s*, a oglądając przez celowniki tak położonego prawidła, jeżeli uyrzysz źerdź ustawioną na pierwszym stanowisku *S*, będzie to dowodem dokładnéj roboty. Podobniez wedle dwóch punktów *v, f*, położywszy prawidło, celowniki jego powinny ci pokazywać przedmiot odpowiadający *F*: toż ma się rozumieć o innych punktach już na Stoliku wyznaczonych *G, E* i t. d. a z miejsca stanowiska widzialnych. Gdyby który z punktów pomienionych nie wpadał na promień oczny przez celowniki prawidła

przechodzący, byłoby to dowodem, iż położenie iego na Stoliku jest źle wyrażone, zatem potrzeba go poprawić. Takowe doświadczenie odprawiawszy, dokończ przecinania pozostałych przedmiotów: punkta przecięcia gdy z pierwszymi połączysz, będziesz miał wygotowaną Mapę placu przedsięwziętego do wymiaru.

Gdyby linia czyli podstawa $T\delta$ dla przeszkody iakowey, iakoto: wody, bagna, krzaków, i t. d. sznurém odmierzoną być nie mogła; natenczas tak położenie trzeciego stanowiska v , iako też długość linii Tv , wyznaczylbyś na Stoliku podług §. 33.

§. 38. Plac wewnątrz zaprzętniony i nieprzebyty (dla budynków, drzew i t. d. wewnątrz zaś dla wody, błot, bagnisk, pagórków lub innych tym podobnych przeszkód) nieprzystępny, na papier przenieść.

1. Zewnątrz placu przedsięwziętego do wymiaru, obierz taką podstawę JH , z któ- Tab. 9.
reyby obóich końców, iak naywięcey wę- Fig. 50
głów czyli załomków w obwodzie placu tego będących, doyrzec dawało się. Potém ułóż Stolik poziomo na jednym końcu obranej podstawy, a wyraziwszy na nim ięć długość i położenie, wedle igły J , u-
patruj prawidłem załomków z miejsca stanowiska widzialnych, iak tu załomkow E , D , każde skierowanie prawidła znacząc liniami na Stoliku zrysewanými EJ, DJ .

2. Przeniosłszy Stolik na H drugi koniec obranęj podstawy, około igły H , wykieruy naprzód prawidło ku tymże co i pierwey załomkom E, D : natenczas linie EH, DH , podług kierunku prawidła na Stolicu zrysowanę, przetną się z liniami stanowilka pierwszego, w punktach E, D : które gdy złączysz linią ED , ta będzie wyrażać na Stolicu położenie sciany odpowiadający na ziemi. Wykieruy powtore prawidło ku innemu iakiemu punktowi G , któryby ci mógł służyć za nowe stanowisko, a z którego byś dalsze załomki obwodu mógł widzieć: potem odległość HG wymierzoną, naznacz z podziałki na linii odpowiadający na Stolicu.

3. Gdy na G ustawisz Stolik w kierunku HG , naprzód połoź prawidło wedle dwóch igieł utwierdzonych na punktach G, D , a oglądając przez celowniki tak ułożonego prawidła, jeżeli obaczysz na ziemi punkt odpowiadający punktowi D Stolika, będzie to dowodem w niczym nieomylny roboty. Podobnymże sposobem podług dwóch punktów G, F , już na Stolicu wyznaczonych, mógłbyś doświadczyć położenia łaski ustawioney na pierwszym stanowisku F . Zakończywszy takową próbę, zmierzay prawidłem przy igle G położonem, ku dalszemu załomkowi C , tudzież ku innemu iakiemu punktowi F mającemu być wziętym za nowe stanowisko: a gdy

odległość jego wyznaczysz na Stoliku, i przeydziesz tam ze stanowiska G , toż samo na niem działanie odprawisz, co i na trzech poprzedzających stanowiskach. Jakim zaś sposobem obierały się trzy podstawy JH , HG , GF , tak i inne obierać będziesz, póki całego placu na Mappie niezawrzesz.

W podobnych działaniach, o to, gdy być może, starać się potrzeba, aby końce podstaw obranych znaydowały się na przedłużeniu ścian obwód placu składających. I tak tu np: oba końce podstawy JH znaydują się na przedłużeniach ściany E i ściany CD , zaś końce podstawy HG na przedłużeniach ścian CD , ED , a podstawa GF na przedłużeniu ściany ED , i ściany C . Takowe położenie podstawy jest ze wszystkich naywygodniejsze i naypewniej dokładną robotę obiecujące.

§. 39. Wyznaczynszy na Stoliku trzy przedmioty A, B, C , albo co iednoż znaczy, wyznaczynszy trzy boki Trójkąta na gruncie Tab: 4. i jakim uważanego, trzeba wyznaczyć na Fig: 47 tymże Stoliku czwarty taki podług upodobania na gruncie obrany punkt x , z którego trzy wierzchołki Trójkąta, czyli 48. trzy owe przedmioty widzieć się daią.

Zagadnienie to na pięć główniejszych przypadków podzielone być może.

PRZYPADEK I. Gdy punkt szukany X , znayduje się na iednym z boków Trójkąta, iak tu na boku AB , Trójkąta wiadomego ACB .

1. Ustawwszy Stolik na obranym punkcie x , i położywszy prawidło wzdłuż tego boku Trójkąta, na którym Stolik jest ustawiony, iak tu wzdłuż boku ab ; póty obracay Stolikiem, póki przez celowniki prawidła poglądając nie uyrzysz przedmiotów A, B . 2. W tém położeniu, gdy ustawisz i umocnisz Stolik, przy igle w punkcie c ustawionéy, wykierny prawidło ku trzeciému przedmiotowi C : natenczas wzdłuż wykiernowanego prawidła zrysowana na Stoliku linia, przetnie się z boki ab , w punkcie x , który będzie odpowiadał punktowi X obranemu na gruncie.

PRZYPADEK II. Gdy punkt X , znajdując się na przedłużeniu iednego z boków Trójkąta, np: na przedłużeniu boku AB Trójkąta ABC .

1. Stanąwszy na punkcie szukanym X , ustaw na nim Stolik w kierunku AB , i wedle prawidła wycelowanego ku punktowi B , zrysuy na Stoliku linią bx nieokręślonéy długości, 2. Potém wedle igły c , upatruy przez celowniki przedmiotu C , a gdy podług kierunku prawidła pociągniesz na Stoliku drugą linią cx , aż do przecięcia się z pierwszą w punkcie x , ten punkt będzie punktem szukanym.

PRZYPADEK III. Gdy punkt szukany X jest położony zewnątrz Trójkątu ABC wyznaczoného na Stoliku,

Tab: 6.
Fig: 61

i 62;

Tak przypadek tén trzeci, iako i następujące dwa, to jest 4ty i 5ty, dwoiakim sposobem ułatwioné być mogą: to jest, raz za pomocą igiełki magnesowéy i Stolika; drugi, samym Stolikiem. Ze zaś tén drugi sposób w robocie swoięy zawił, a zatém można mówić, nigdy niepraktykowany, przeto w trzech tych ostatnich przypadkach na wyłożeniu pierwszego sposobu przestaniemy.

Gdy więc punkt szukany X jest położony zewnątrz wiadomego Trójkąta ABC , natenczas nad tym punktem ustawisz Stolik podług kierunku magnesowéy igiełki, to jest zupełnie tak iak się powiedziało §. 34, zatknij naprzód igłę na Stoliku w tym punkcie, który odpowiada punktowi B na ziemi, a przy téy igle wykerowawszy prawidłó ku temuż punktowi B , podle prawidłá zrysuy na Stoliku linią nieokrésłónéy długości. Zatknij potém igłę w tym punkcie, który odpowiada punktowi A na ziemi, i wedle tak utkwionéy igły celuy prawidłém ku temuż punktowi A , rysuiąc przy prawidłie tak iak piérwéy linią nieokrésłónéy długości. Naostatek utwierdzisz na Stoliku igłę w trzecim punkcie odpowiadającym trzeciemu punktowi C na ziemi, i wykerowawszy ku niemu prawidłó, kierunek iego naznacz linią na Stoliku zrysowaną. Natenczas punkt tén, w którym się przetną z sobą trzy owe li-

Tab. 6.
Fig: 61
albo 62

nie na Stoliku zrysowane, będzie ozna-
czał położenie punktu szukanego X . Je-
żeli by zaś trzy linie nie ścięły się z sobą
w jednym punkcie, byłoby to dowodem
mylny roboty, zatem trzeba by ją po-
wtrząść.

PRZYPADEK IV. Gdy obrany punkt X
Tab: 7. znayduie się wewnątrz wiadomego Trójką-
Fig: 64 ta ABC .

Ponieważ i w tym przypadku zakłada-
my, iż z poprzedzających działań jest na-
znaczony kierunek magnesowey igielki;
zatem rozwiązanie tego przypadku, zu-
pełnie to samo jest, co i poprzedzającego.

PRZYPADEK V. Gdy trzy przedmioty,
Tab: 6. których położenie jest na Stoliku wyzna-
Fig: 63 czone, na jednę linię prostę znajdu-
ią się.

Ułatwienie tego piątego przypadku ta-
kie samé jest, co i dwóch poprzedzają-
cych.

§. 40. Mając daną na gruncie linii do-
Tab: 9. stępną ab , i na nięcy wyznaczony punkt
Fig: 51 m , wystawić z tego punktu linię
prostą pd .

1. Zrysuy na Stoliku kąt prosty albo co
jednoż jest, zrysuy dwie linie względem
siebie prostopadłe, potem na danym pun-
kcie m , ustaw Stolik tak, aby wierzchołek
kąta prostego zgadzał się z punktem m ,

wyznaczonym na ziemi, tudzież aby jedno ramię czyniące kąt prosty znajdowało się w kierunku linii daney ab . W tém położeniu gdy utwierdzisz Stolik, połów prawidło wedle drugiego ramienia czyniącego kąt prosty, i poglądając przez celowniki prawidła, każ podług linii celowey ustawić w ziemi tyle lasek, ile ci się podobą: laski tak ustawione oznaczają linią cm prostopadłą do ab .

2. Gdyby zaś punkt dany r , znajdował się nad linią położony, a wyciągała potrzeba, od tego punktu spuścić prostopadłą na linią ab ; natenczas podług §. 31, szukay odległości punktu danego r , od dwóch końców daney linii ab ; potem od punktu r na Stoliku, spuść prostopadłą rs , na linią daną ab . Naostatek gdy wymierzysz na podziałce część bs , albo as , będziesz wiedział ile na linii daney na gruncie masz odmierzyć miar, abyś znalazł punkt s , od któregoby wyciągnięta linią do punktu danego r , była prostopadłą do linii ab .

Albo téż: od punktu r , wyznaczonego na Stoliku spuściwszy prostopadłą na linią daną; ustaw Stolik na punkcie r w kierunku rb , ra ; potem połów na Stoliku prawidło wzdłuż prostopadłej rs , a poglądając przez celowniki prawidła, każ komu innemu posuwać się z żerdzią po linii daney póty, poki nie natrafi na taki punkt s ,

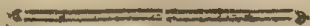
w którymby żerdź ustawiona wpadała na promień oczny rs : tak znaydziesz na linii daney punkt s , od którego przez dany punkt r , wyprowadzona linia, będzie prostopadłą żądaną,

*Tab: 5.
Fig: 53* §. 41. Przez punkt dany D , prowadzić równoległą linią do budynku niedostępnego AB , dla wykopania kanału, założenia ogrodu, zwierzyńca, szpaléru, ustypania tamy, grobli, i t. d.

1. Obierz podstawę, któraby się z iednéy strony kończyła na tym punkcie, przez który ma przechodzić linia równoległa, i niech linia CD wyraża tę podstawę na Stoliku. 2. Szukay podług §. 35. odległości budynku względem końców obranęy i na Stoliku wyrażonę podstawy CD : potem punkta A , B , oznaczając na Stoliku położenie budynku, złącz linią AB . 3. Przez koniec D , (podstawy na Stoliku) odpowiadający temu punktowi na ziemi, przez który ma przechodzić linia równoległa, wyciągnij linią FD równoległą do AB : natenczas gdy wedle linii FD położysz prawidło, i podług ocznego promienia przechodzącego przez celowniki prawidła, wytkniesz żerdziami linią; ta będzie równoległą do budynku,

§. 42. Z punktu *C* wyznaczónego na linii *Tab: 5*
nieprzystępnej *AB*, spuścić linią pro- *Fig: 34*
stopadłą *CX*.

1. Obrówszy podstawę *FD*, szukaj podług §. 35. odległości punktów *A*, *C*, *B*, względem końców podstawy *FD*. 2. Z punktu *C*, spuść na Stółku linią prostopadłą *CX*, iakiękolwiek długości, i koniec ię złącz z końcami podstawy, liniami *DX*, *FX*. 3. Ustaw Stółik na jednym końcu obróanej podstawy, tak, aby punkt *F* na Stółiku zgadzał się z punktem odpowiadającym sobie na ziemi, tudzież aby podstawa *FD* zgadzała się z podstawą na ziemi: toż przyłożywszy prawidło do linii *FX*, każ podług linii celowey ustawić w ziemi dwie lub trzy łatki, w iakiękolwiek względem siebie odległości. Zrób toż samo na Stółiku *D*. 4. Naostatek wzdłuż lasek ustawionych w kierunku *FX*, każ przeciągnąć sznur ieden, drugi zaś podług lasek ustawionych w kierunku *DX*; natenczas punkt przecięcia się sznurów iak tu *X*, będzie punktem od którego wyciągnięta linia do punktu danego *C*, będzie prostopadłą żadaną.



§. 43 Sposób wynalezienia różnych punktów znajdujących się w jakimże kierunku z końcami linii iakońcy: gdy w pośrodku ię znajdują się takie przeszkody, że od jednego końca do drugiego widzieć nie można.

Tab: 2.
Fig: 27

1. Na boku linii AB , o którą rzecz idzie, obrawszy sobie punkt iaki C z którego oba ię końce mógł widzieć, szukay (podług przypadku pierwszego §. 25.) odległości końców téj linii względem punktu obranego C . Punkta wyznaczone a, b , złącz linią, i w jakimkolwiek ię punkcie d , utwierdź igłę; toż położywszy prawidło wedle igiel ustawionych na Stolicu w punktach c, d , każ, podług promienia ocznego cd , przechodzącego przez celowniki prawidła, ustawić kilka lasek na gruncie. Naostatek od punktu C , odmierz iznurém na linii laskami wyknęty tylé miar, ilé linia cd , na podziałce wymierzona zamyka części: tak będziesz miał wyznaczony punkt ieden D , będący w kierunku z końcami daney linii AB . Tym samym sposobem znajdziesz tyle innych punktów, ile będzie wyciągała potrzeba.

Tab: 2.
Fig: 29

2. Gdybys nie mógł znaleźć takiego punktu, z któregooby widzieć się dawały oba punkta A, B ; natenczas szukay punktu E , z któregoobyś mógł widzieć punkt A , i drugiego punktu C , z któregoobyś wi-

dział punkta B , E . Potém podług sposobu 1go przypadku 3ciego §. 25. wyznacz względem tych punktów obranych, odległość końców daney linii AB . To gdy wykonasz punkta a, b , złącz linią, i w którymkolwiek iędy punkcie d , zatknąwszy igłę, połoź prawidło wedle igły c, d , a poglądając przez celowniki tak położonego prawidła, kaź w kierunku cd , czyli CD , zatykać laski, aż przebiedziesz długość na ziemi zamykającą w sobie tyle mjar, ile linia stolikowa cd , wymierzona na podziałce zawiera części: a tak punkt D , gdzie się zaстанowisz, będzie się znajdował na linii przechodzącay przez dwa dane punkta AB .

Spojrzawszy na figurę 55. Tabl: 5. łatwo zrozumieć można, iakby sobie postąpić należało, chcąc linią AB przedłużyć do D , mimo zdarzającay się przeszkody.

§. 44. Za pomocą Stolika Geometrycznego nymknąć linią prostą między dwoma punktami A i B , w czystym i otwartym polu położonemi, w takiędy jednak odległości względem siebie zostającemi, iż od jednego do drugiego doyrzedzić nie można.

Tab: 5.
Fig: 56

1. Szukay odległości dwóch punktów A, B , za pomocą ciągłych Trójkątów, to jest takich, aby bok ieden każdego poprzedzającego Trójkąta, służył za poditawę Trójkątowi następującemu, takie tu są

Trójkąty ADC, CDE, ECF, FEB : tego najbardziej przestrzegając, aby wierzchołki A, B , dwóch ostatnich Trójkątów CAD, FBE , przypadły na punkta A i B , przez które linia prosta ma przechodzić. Trójkątów zaś tych większa lub mniejsza liczba, zawisła od większey lub mniejszey odległości znajdujący się między dwoma punktami za końce linii wyznaczonemi. Stanowiła D, C, E, F , gdy to być może, tak obierane być powinny, aby boki Trójkątów przecinały nieiało linię AB .

2. Mając tym sposobem wykreśloną figurę $ACDEFB$, ustaw Stolik na jednym z punktów za końce linii wyznaczonych, tak, aby np: na Stolicu punkt A , zgadzał się z punktem odpowiadającym sobie na ziemi, tudzież aby linie AC, AD , znajdowały się w kierunku dwóch lasek, ustawionych na ziemi, w punktach odpowiadających dwóm punktom C i D , na Stolicu wyznaczonym. W tém położeniu przytwierdziwszy Stolik, położy na nim prawidłó wzdłuż linii AB , i oglądając przez celowniki tak położonego prawidłá, każ podług linii celowéy utwierdzić na gruncie dwie, trzy, lub więcej lasek: te będą znajdować się w jedneyże linii prostej z dwoma punktami A, B , za końce linii wyznaczonemi: Potém zaś (podług przepadu z. §. 1.) łatwo będziesz mógł wyznaczyć tyle innych punktów będących w jednymże

Gdyż kierunku, tak z punktami A, B , iako też z łaskami dopiero ustawionemi, ile tego będzie wyciągała potrzeba.

§. 45. *Wyciągnąć granicę w linii prostej między dwoma miejscami, z których jedno od drugiego widzieć się nie daie, dla pośredniego między niemi lasu, gór, pagórków i t. d.*

1. Jeżeli oba punkta A, B , przez które ma przechodzić linia prosta, z trzeciego Tab: 2.
Fig: 27 iakiego miejsca C , obok nich obranego, widziane bydz mogą; w tym razie, podług przypadku 1go §. 25, wyznaczona Stoliku położenie punktów A, B , względem trzeciego miejsca C , i punkta wyznaczone iak tu a, b , złącz linia ab

Potem, na jednym z punktów danych np: na A , ustawiwszy Stolik w ten sposob, aby punkt a na Stoliku, odpowiadał punktowi A na ziemi, i linia ac , zgadzała się z linia AC , połoź prawidło wedle dwóch igieł utwierdzonych w punktach a, b , natenczas podług linii celowey przewidziona linia przez las, będzie linia prospektowa od A do B prowadząca.

2. Gdybys miał trudność w obraniu Tab: 2.
Fig: 28 iakiego miejsca, z którego by dwa punkta A, B , za konce linii wyznaczone widziane bydz mogły; natenczas szukałbys ich odległości względem dwóch iakich obranych

punktów E i C tak, iak wyłożyło się w sposobie pierwszym przypadku 3. §. 25. iak miałbyś na Stoliku czworokąt $acab$ podobny czworokątowi na ziemi $AECB$; zatem ustawivszy Stolik np: na B , iak aby punkt b na Steliku, odpowiadał punktowi B na ziemi; a linia bc zgadzała się z linią BC ; gdy położysz prawidło na Stoliku wzdłuż linii ab , obaczysz przez celowniki każde drzewo, lub każdą inną przeszkodę, którą uprząć potrzeba, aby punkt A od punktu B mógł być widzany.

3. Jeżelibyś zaś ani pierwszym ani drugim sposobem nie mógł wyznaczyć na Stoliku położenia i odległości danych punktów AB , w tym razie do wyznaczenia ich użyłbyś sposobu wyłożonego w sposobie drugim przypadku ziego §. 25, a tak mając na Stoliku figurę $acdeb$, podobną figurze na ziemi $ACDEB$, ustawivszy Stolik na iednym z punktów danych np: na B w przyzwoitym kierunku, a położyvwszy prawidło wzdłuż linii ba , widziałbyś każdą przeszkodę, którą uprząć potrzeba, aby od iednego do drugiego z punktów danych widzieć można.



*O przenoszeniu Granic, Gruntów,
Miaſt, Wſi, Budynków i t. d.*

§. 46. Uwagi ogólne.

O zwiedzeniu i przeyrzeniu okolicy, którę Mappa przedſiębierze ſię ryſować.

Gdyby Maiętność, włość, albo klucz iaki, którego Mappa przedſiębierze ſię ryſować, w takim zoſtawiał połozeniu, iżby wſyſtkië znaydujące ſię w nim, a maiące bydź umieſzczone w ryſunku ſzczegolności, iedné od drugich łatwo przeyrzané i widziane bydź mogły; natenczas wygotowanie Mappy włości takowéy, żadnych nie pociągałoby za ſobą trudności, gdyż ſpôſób §. 37. kilkakrotnie powtórzony, przedſięwzięciu uczyniłby zadoſyć.

Ale gdy powiękſzëy części góry, lasy, krzewiny, ieziora, bagna i t. d. ſą na przeſzkodzie wolnemu wſyſtkich części przeyrzeniu, a częſtokroć takie zachodzą trudności, iż z wielkim mozołem od iednéy części iuż zryſowanęy, przenieſć ſię można do innych naſtępných, aby ië złączyć z poprzedzającą; przeto przed rozpoczęciem wymiaru, naypiérwſzą robotą bydź powinno, przybrawszy ſobie kilkoro ludzi roſądnych i maiętności dobrze ſwiadomych, całą ią przeyrzeć i zwiedzić, wypytuiąc ſię z pilnością o granice; miaſta, miaſte-

czka, wieś, folwarki, stawy, młyny, rzeki, rzeczki, strugi, bory, lasy, krzewiny, pola, sianożęci, pastwiska, i cwa podobne rzeczy do miasta, wsi lub klucza należące. Przez takowe poprzednicze a należyte przérzenie i zluſtrowanie, ta wielka korzyść oddoſi ſię, iż mając iakiekolwiek wyobrażenie porządku rozmaitych części, wieś lub klucz iaki składających, ſatwo ciąg całkowitej roboty ułożyć ſobie można, a tém ſamém przewidzieć wiſyſtkie przeskody, któreby nieprzerzając wiele pracy i czasu koſztować mogły.

Jeżeli okolica albo klucz przedsięwzięty do wymiaru ieſt tak obszerny i rozległy, iż dla oſzczędzenia czasu i przyspieszenia roboty, w kilku robić mapę potrzeba; należy umówić ſię między ſobą, jaką który część na ſiebie bierze, tudzież wyznaczyć mieysca dwa lub iedno, dó którego by wſzyscy ſwe roboty ſciągając, zczyſdz ſię na nich mogli. Nadto wſzyſtkie ſtorny uſilnie ſtarac ſię mają, o zgodność ſańcuchów, igieł magnesowych, i iednoſtawność podziałek (*scala*), té bowiem rzeczy tak do wzajemnego między ſobą porozumienia ſię, iako téż do dokładności roboty bardzo wiele pomagają.

Naſtatek przy zwiedzaniu, dowie ſię Jeometra od ſwiadomych gruntu, którego Mapę ma ryſować, iak wielki bydź może na dłuż, czy na miłę? czy więkſzy al-

bo mniejszy? aby przybrał lub sporządził podziałkę przyzwoitą: w której umiarkowaniu tę istotną zachować potrzeba ostrożność, aby tém większa była, im drobniejsze są części Okolicy przedsięwziętę do rysowania.

§. 47. Uwagi szczególne.

Względem obrania fundamentalnéj podstawy, tudzież względem utrzymania ciągłej i nieprzerwanéj roboty.

1. Gdy przez poprzednicze, a té pilné maiętności zwiedzenie i przepatrzenie; tak wielkość iéy całkowitą, iako téż położenie szczególnych składających ją części, iako taką myślą się objęło; naprzód na równym i od wszelkich przeszkód wolnym placu objęra się i wymiérza fundamentalna podstawa: któręy długość ma być proporcjonalna odległości przedmiotów naydalszych a widzialnych z końców téż poditawy; która oraz takie położenie mieć powinna, aby z końców iéy, ile być może, iak naywięcéy przedmiotów doyrzec dawała się.

2. Skoro się długość (wymierzonęj podstawy wyznaczy w częściach wziętych z podziałki, wzdłuż linii umyślnie do tego rysowanej na Stoliku; ustawia się Stolik w przyzwoitym kierunku, na jednym koń-

cu obranę podstawy, a utwierdziwszy igłę w tym punkcie linii na Stoliku zrysowanej, który odpowiada punktowi na ziemi, gdzie Stolik jest ustawiony; wedle téj igły położonem prawidłem celuje się następnie do wszystkich przedmiotów, które albo do wydania figury cokolwiek przykładają się, albo napotém za widzialne główne punkta służyć mogą: słowem biorą się na cel wszystkie na około Stolika leżące, a z miejsca stanowiska widzialne, by też nayodlegleysze przedmioty, w nadziei, że ie na którym z następujących stanowisk przeciąć będzie można: za ostrzeżeniem zaś każdego z osobna przedmiotu, rysuje się na Stoliku, ołówkiem lub ostrzem nóżki cyrkla, linia nieokreślonej długości.

Aby się w rozmaitych liniach nie pomylić, té które napotém przydatne być mają, przeciągać potrzeba do samęj krawędzi Stolika. Takowé przedłużanie linii celowych przez cały Stolik, wtedy osobliwie jest przydatne i użyteczne, kiedy na następującem stanowisku do tych samych linii celowych prawidło przykładasz, i Stolik w kierunku poprzedzającego stanowiska ustawić potrzeba: co się dokładniéj nierównie na długich, niżeli na krótkich liniach wykonywa.

Podobać się, aby wielość linii na Stoliku wykreślonych, zamięszania iakięgo nie stała się przyczyną, trzeba każdęj linii celowęj przypisać nazwiko tego przedmiotu, do którego ona należy.

Jeżeli znajdą się iakié przedmioty blizkie albo Stolika, albo podstawy, albo też iakowęj linii celowęj, natenczas położenie ich wyznacza się na Stoliku albo podług §. 26. albo téż przez spuszczenie

linii prostopadłych tak, iak się o zakrętach rzecznych mówiło §. 28.

Zdarza się częstokroć iż iedna linia celowa przechodzi razém przez kilka przedmiotów, powiennyh być umieszczonemi na Stoliku, co w działaniach Stolikiem jest wielce korzystne, iako oszczędzając pracę i zmniejszając liczbę linii mających się na Stoliku zrysować. Korzyść tę łatwo sobie ziednać można, reskazując pomocnikowi swému podług kierunku prawidła czyli celowey linii, zatykać laski w tych punktach, które tego potrzebować będą.

3. Po wykonaniu pomienionych ostrożności na iednym końcu podstawy, jeżeli żadney nie masz przeszkody, aby ze Stolikiem stanąć w środku, lub też na drugim końcu teyże podstawy; więc ustawivszy Stolik w przyzwoitym kierunku, odcina się podług przypadku pierwszego §. 35. znaczna część przedmiotów, do których z pierwszego stanowiska linie celowe były na Stoliku naznaczone, reszta zaś do dalszych stanowisk odkłada się.

4. Gdy zaś okoliczności niedopuszczają obrócić drugiego stanowiska na fundamentalney podstawie; w tym razie stanąć potrzeba ze Stolikiem na iednym z punktów, do których się już z pierwszego stanowiska celowało: Jeżeliby zaś i z tych żaden nie był zdalny do obrania go za nowe stanowisko, iakoto: gdyby te punkta były budynki iakie, krzyże, figury, słupy, drzewa lub co podobnego; w tym razie ustawia się Stolik na którykolwiek linii celowey, ód

pierwszego stanowiska do jednego z pomienionych przedmiotów idący; punkt zaś stanowiska wyznacza się na Stoliku podług §. 33. i znowu wedle niego kieruje się prawo do wszystkich pod oko padających przedmiotów, odsinają się te, które z pierwszego stanowiska już były na cel wzięte, a reszta znaczy się tym czasem na Stoliku, w nadziei że potem przeciąć ie będzie można. Przed zejściem zaś z tego stanowiska, wszystkie blisko leżące przedmioty znowu wyznaczają się na Stoliku podług §. 26.

5. Jakim sposobem drugie stanowisko było obrane, tak 3cie, 4te, 5te, i t. d. obierać należy: albo też, ikoro się już z pierwszego i drugiego wyznaczyło na Stoliku położenie niektórych znaczniejszych przedmiotów; można iakikolwiek do wolny i niewiadomy punkt za nowe stanowisko obrać położenie iego na Stoliku podług §. 39, wyznaczyć, a wedle wyznaczonego punktu znowu do dalszych przedmiotów celować. Temi to sposobami, tyle się stanowisk obiera, ile ich do zamknięcia figury i wyznaczenia znajdujących się w niej drobniejszych części, okoliczności wyciągać będą.

Ponieważ niepodobna jest liniami celowemi wyznaczyć na Stoliku położenie wszystkich ścian i załomków budynku, ogrodu, i t. d. dosyć więc będzie oznaczyć przez linie celowe położenie iedney

żakiéy pryncypalnej ściany; inné zaś potrzeba łokciem lub łaską na łokcie i całe wydzieloną pomierzyć, i do ściany przez linie celowe na Stoliku już wyznaczonéy, przystosować czyli przystawić pogląd podziarki, pod temi samemi kątami, takia czynią na gruncie.

Krętość pagórków wyraża się na Mappie, przez przecięcie niektórych punktów położonych albo na samym grzbiecie pagórków, albo też przy ich brzegach, podług tego tak wygodniejsze wypadnie działanie.

Ale gdy idzie o wyrażenie góry, téy i wierzchołek i brzegi oznaczyć potrzeba.

Koryto rzeki, strugi, potoku oznacza się albo podług §. 28. albo też z dwóch jakowych stanowisk przecinając znakomitsze brzegi zakręty. Gdy na rzece znajduje się wyspa, téy położenie wyznaczyć potrzeba, z dalszych stanowisk dwa końce wyspy przecinając.

Zakręty gościńców, dróg, ścieżek i t. d. wyznaczają się albo przez przecięcia, albo też podług §. 29. gdy się znajdują położone między wąwozami, górami i t. d. Napadłszy na bory, lasy, chrusty, cierniska lub inne jakie zarośla i gestwiny, których przejrzyć nie można; starać się należy, albo przez przecięcia z dalszych stanowisk, tyle wyznaczyć na ich obwodzie punktów, ile do doskonałego oznaczenia całej ich figury potrzeba, albo też zbliżywszy się do nich wyrazić je podług §. 30. Idąli przez nie drogi lub w nich inne jakie uwagi godne rzeczy, znajdują się, których zewnątrz widzieć nie można; do nich się więc przebrać, i one podług §. 29 na papier przenieść należy; jako się to już wyżej namieniło.

Co się powiedziło o wyrażeniu na Mappie figury lasów, toż samo zachować potrzeba względem stawów, jezior, brodów, błot, bagnisk, fugów i innych miejsc niedostępnych i nieprzebytych.

Względem odmiany papieru na Stoliku gdy się piérnyszy arkusz całkowity zarobi.

Gdy się cały arkusz na Stoliku zarobi, a działanie na gruncie jeszcze niezakończono zottało; natenczas zarobiony arkusz odrzyna się, i na jego mieysce inny biały na Stoliku rozciąga się. Potém na ten nowo naciągniiony papier, przenoszą się z poprzedzającego arkusza, za pomocą cyrkla, dwa albo trzy naydokładniéy wyznaczone przedmioty: ustawia się zaś Stolik albo na jednym z tych trzech przedmiotów, albo też na iakimkolwiek dowolnym choć nieznanomym punkcie, z którego by przedmioty owe widzieć dawały się; a wyznaczwszy na Stoliku położenie tego nowego stanowiska podług §. 33. albo §. 34. lub §. 39. postępuje się z dalszą robotą tak iak piérwéy. Gdy się tym sposobem kilka arkuszy zarobi, a te potem w iedno składać przychodzi; odrzyna się wszystkie próżny papier przyległy owym punktom, które z poprzedzającego arkusza na następujący przeniesione były: i potém zaś punkta te, które na obóch arkuszach widzieć się dają, położywszy iedne na drugich i szpilkami je przytwierdziwszy, skleiają się oba arkusze: Tym samym sposobem i z innymi arkuszami postępować potrzeba.

Względem przenoszenia Wz.

Ponieważ więc, pospolicie z wielu składają się ulice, ulice z rozmaitych zakrętów, zakręty zaś dla zasłaniających je domów,

budynków, parkanów, płotów, drzew, z obranych przed niemi stanowisk widzieć się nie dają, a zatem i przecinane być nie mogą; przeto obierz przed wsią takie miejsce, z którego by znaczna część pryncypalnéj ulicy przez wieś lub obok wsi idący widziana i przejrzana być mogła. W miejscu obraném ustawisz Stolik, wykreśl prawidło w tę ulicę, naprzeciw której Stolik jest ustawiony, i podług kierunku prawidła każ na ulicy iak można naydalej ustawić żerdź; Potem od miejsca stanowiska aż do owéj żerdzi przeciągając sznur, spuszczaś nań (tak iak przy mierzeniu zakrętów rzecznych) linie prostopadłe od przyległych budynków, parkanów, płotów, studzien i t. d. i tak sobie z owemi prostopadłemi postąp, iak się wyłożyło §. 28.

Przenieś się potem na miejsce laski ustawionéj na drugim końcu celowéj linii: gdzie ustawisz Stolik w przyzwoitym kierunku, celuy prawidłem wzdłuż dalszéj ulicy, potem zaś od przyległych przedmiotów spuszczaś znowu tak iak pierwéj, linie prostopadłe do sznura rozciągniętego w kierunku téj drugiéj linii celowéj. Ten sam sposób postępowania zachowasz póty, poki figura wszystkich ulic wykreślona nie będzie.

Potrzebali jeszcze podwórza, domy, stodoły, lub inne iakie wewnętrzne gospodarskie obeyscie składające budowle, na

planie wyrazić; staray się z jednego iakiego stanowiska, celową linią na podwórze gospodarskie przez wrota wypuścić, aby na nię znowu stanąć, i wżyskie znaczniejsze przedmioty podług §. 26. na Stoliku zrysować można. Gdy się tym sposobem ulice na papier przeniosą, oznaczyć także potrzeba zewnętrzny wś obwód, przy czem pospolicie niewiele trudności zachodzić zwykło, bo się już niektóre przeniesione punkta zewsząd widzieć daią.

Względem robienia planu Miast.

Jeżeli miasto, miasteczko przedsięwzięte do rozmiaru, położeniem domów i ulic regularną prawie składa figurę, tudzież jeżeli ma plac iaki publiczny iakoto np: rynek obszerny, z którego znaczniejsze zakręty miasta i pryncypalniejsze ulice widzieć się daią; w tym razie naylepićy iasť rozpocząć działanie swoje od przeniesienia (podług §. 26.) na papier, tak placu rzeczzonego, iako też wżyskich w granicach iego zawierających się przedmiotów. Szczególniey zaś starać się potrzeba o iak naydokładniejsze oznaczenie na Stoliku początków ulic, tak do placu przypierających, iako też z dalszemi częściami miasta komunikacyą mających: tak albowiem będzie się miało, na Stoliku wyznaczone położenie wielu punktów stałych, a tem samem założyć się fundament obierania no-

wych stanowiąc, do dalszej roboty drogę otwierających. Sposób ten w ten czas tylko wygodnie użyty być może, gdy plac o którym mowa, jest znacznie obszerny.

W ogólności zaś gdy idzie o rozmiar miasta; pierwszą robotą być ma, obrac albo w mieście samem, lub za miastem takową podługę, aby z ię końców iak najwięcej wierzchołków wież i budynków wyniosłych, tudzież innych na wielu miejscach widzialnych przedmiotów dóyrzeć, i położenie ich podług §. 35. dało się na Stoliku wyznaczyć.

Skoro się tym sposobem kilka lub kilkanaście głównych i ze wszech stron widzialnych przedmiotów na Stoliku wyznaczy; udadz się potrzeba ze Stoliikiem wewnątrz miasta, dla oznaczenia ięgo ulic, rynków, placów na których domy stoją, ogrodów, studzien i t. d. Naprzód zaś staie się ze Stoliikiem w takim miejscu, z któregooby do iednéy, dwóch lub więcej gdy to być może, znakomitszych ulic, wolny i otwarty był prospekt - tudzież, z któregooby dwa lub trzy wyznaczone już na Stoliku przedmioty widziane być mogły, i za pomocą ich, nowe stanowisko wyznacza się podług §. 39. Od tak wyznaczonego punktu stanowiska biorą się na cel wszystkie blisko leżące budynki, i przenoszą się na Stolik podług §. 26.

Jeżeli ulice do których z miejsca stanowiska otwarty jest prospekt, są równe, proste, i znaczną szerokość mające; należy albo w pośrodku iedney z nich, albo też, gdy tak się zdarzy, w pośrodku naybliższej krzyżowey drogi czyli ulicy, kazać ustawić żerdź, a wy kierowawszy do niej prawidło, odległość iey iak naydokładniey wymierzyć, i podług podziałki na Stolicu oznaczyć. Potem dla zrysowania przyległych tej linii celowey przedmiotów, potrzeba się wzdluż iey ze Stolicem posuwać, na iey różne posrzednie stanowiska obierać, i wszystkie poblizkie przedmioty podług §. 26 oznaczać, poki się nie dójdzie do drugiego końca teyże linii celowey. Tam gdy na miejscu żerdzi postawi się Stolik, celuje się naprzód ku żerdzi na pierwszym stanowisku ustawioney, potem do wszystkich poblizszych przedmiotów, i znowu ie podług §. 26 na Stolicu oznacza się. Lecz kiedy ulice między dwoma stanowiskami są wąskie, krzywe, i rozmaite mają zakręty; trzymać się należy tego, cośmy o przenoszeniu na papier wiosek powiedzieli. Podobnież gdy na planie obwody znaczniejszych budynków, iakie są Ratusz, Kościoły, Klasztory, pałace, kamienice, i t. d. wyrazić się mają, iako się pospolicie trafia, trzymać się potrzeba tego co się powiedziało §. 19. Można znakmitsze budowle przenosić naprzód na osobną kartę

iało na raptularz, a z tey dopiero, podług podziałki, na całkowitą przerysować Mapę: ale w tym razie potrzeba aby z poprzedzających działań wyznaczone już było na Mappie, położenie iakowey pryncypalnéy ściany, dó któreyby inne osobno przeniesione części bydź mogły przystawione.

Względem rysowania planty iakiegokolwiek budynku.

Co się tycze planu budynku, w tey mierze rozmaite gatunki planów są używane. Pierwszy i najprościeyszy sposob jest, kiedy tylko główny obwód oznacza się (iako Fig: 19 Tabl: 1.) Drugi, kiedy prócz obwodu, wyraża się jeszcze nakrycie czyli dach tak, iako zwierzchu wygłada: Trzeci gdy cały podział gmachow, szerokość murów, drzwi, okien, i inne szczególności widzieć się daią. Przy obóich ostatnich musi pierwszy zawsze poprzedzać, to jest zaraz z początku główny obwód podług §. 19. powinien bydź wyznaczony, z grubością magistralnych murów, odstępów okien, położeniem drzwi, z ich iakowitą szerokością i t. d. Szerokość magistralnych murów najdokładniey wymierza się albo przy oknach, albo lepiej jeszcze przy drzwiach walnych budynku. Jeżeli budynek jest regularny i prze pierzenia pionowu na magistralne mury przypadają, a zatem pokoje są prosto-

kątne; szerokość ich tylko i długość potrze-
 bnością przepierzeń rozmiarze. Na planie
 zrysować potrzeba: gdy zaś te boki, które są
 są kątów, w ten czas prócz w murach czterech
 czterech ścian pokoju, trzeba także wy-
 mierzyć i ich przekątne, jako na Fig. 19.
 Fig: 19. widzieć nie dać. Procz tego przy-
 stkie jeszcze wyrzucenia w murach, jako-
 to: framugi, kominy, piece, koninki,
 miejsce schodów i szerokość schodów
 wymierzyć i na papier przenieść należy.

§. 48. Zażycie wymiennionych szczególnych
 prawideł, przy rozmiarze nsi: z ógra-
 niczeniem i wżyskiemi szczególnosciami
 w nięj znajdującemi się.

Tab: 6.
 Fig: 57

1. Na rozległych po iednęj stronie wsi rozciąga-
 jących się polach, obrano i wymierzono znaczney
 długości fundamentalną podstawę BE : potém z ró-
 żnych na teyże podstawie obieranych stanowisk $B, C,$
 D, E , starano się, naprzód podług §. 35. wyznaczyć
 na Stoliku położenie niektórych znajdujących się
 we wsi (wyższych) budynków, potém z tychże
 samych stanowisk naznaczono tak najdokładniey po-
 łożenie i odległość dwóch znakomitęj długości i
 grubości lasek, albo raczej słupów wkopanych pod-
 pion w ziemię na miejscach G, H , tym konicem,
 aby na stanowiskach odleglejszych od fundamen-
 talney podstawy, ustawianie Stolika mogło być do-
 owych zewsząd widzialnych słupów czyli lasek sto-
 sowane.

2. Założywszy takowe fundamenta dalszēy rob-
 ty, od końca B , fundamentalney podstawy, wycią-
 gnięto dwie innē podstawy BQ, Bd , rozciągające
 się wzdłuż ścian granicznych, które tu ohraniewe-

mi kropkami są oznaczone. Ze zaś obiedwie pomienione podstawy (wybaczają) nieco za prawdziwe granice, przeto albo wzdłuż owych podstaw rozciągano sznur, i nań od znaczniejszych zakrętów spuszczano linie prostopadłe, tak iak mówiło się §. 28. o przenoszeniu biegu rzeki, albo też położenie tychże granicznych załomków oznaczano się na Stoliku podług §. 26. przez linie celowe wypuszczane od obydwóch końców każdej obranej podstawy. Też same sposoby postępowania zachowano zawsze wagiłém innych następnie obranych podstaw, które za prawdziwe strony graniczne wypadają. Lbo zaś dla uniknienia zamieszania, nie masz tu wyrażonych linii prostopadłych; wszakże każdy łatwo je sobie wyobrazić może, pamiętając na to co się powiedziało §. 28. o wymiarzu biegu rzeki.

3. Ze stanowiska B , udano się na A , od tego zaś, podług §. 28. postępując prawym brzegiem rzeki, doszło się do punktu y , który złączywszy linią yB z drugim końcem fundamentalnej podstawy, dopełniono na Stoliku części pierwszej zawartej między brzegiem rzeki i fundamentalną podstawą.

4. Doszedłszy do stanowiska E , rozpoczęto od niego rysowanie dalszych ścian granicznych, przez obranie podstawy EL, LM, MN . Potém poruczyliem wybożeniu na stanowisko G , dla oznaczenia koryta strugi, iako też figury przyległego bagna, zawarta została na Stoliku część druga GL .

Od G , powracając do ścian granicznych, przez obranie ciągłej podstawy GO, OP, PH , dokończyła się część trzecia GP , gdyż położenie linii GH wyznaczone już było na Stoliku ze stanowisk B, C, D, E , obranych na fundamentalnej podstawie BA . Ponieważ zaś załomek Q , był także już oznaczony na Stoliku ze stanowiska B , przeto gdy pomieniony załomek złączono linią z punktem H , dopełniła się część czwarta, a ta naysznakomitsza część EG .

Na każdym stanowisku odległościem od fundamentalnej podstawy, na to zawarto szczególniejszą baczność: aby iak naderżać doświadczenie położenia punktów z każdego stanowiska widalnych, a na

Stoliku już wyznaczonych. Co aby wykonać, trzeba pamiętać na to co się powiedziało §. 37. *Nro 37.* Prócz tego po zakończonęj największey części BG, przemierzono na gruncie łańcuchem dwie poprzeczne linie znaczniwszy długości BG, GP: z których obiedwie, gdy kilka tylko calami różniły się od linii odpowiadających podług podziałki wymierzonych, uchybienie tak małe za dostateczną robotę poczytane zostało.

Dwa dopiero wyłożone sposoby doświadczania na gruncie roboty, są naydokładnijsze, i im częściej powtarzane będą, tém większą dokładność zrobionęj Mapy obiecuja.

§. Dla wymiżenia ostatniy ze wszęch prawie stron rzeką oblaney części, przeprowadzwszy się na drugą stronę rzeki, szukano takiego miejsca S, z którego by punkta K, A, na Stoliku już wyznaczone widziane być mogły. Tam tedy po ustawieniu Stolika według kierunku magnésowey igielki, naprzód punkt stanowiska naznaczono na Stoliku podług §. 33. potem zaś z obóch końców nowęj podstawy SR, przecinane były popług §. 35. laski ustawionę w załomkach *m, m, m*, do łąki i rzeki należących.

Nadto ze stanowiska R, wzięta była na cél iedną laskę na granicy w-mieyscu T, i druga na U, z drugiey strony rzeki ustawiona. Potém po wymierzonęj odległości RT, przeniesiono Stolik na T, a od T, na U, skąd wzięwszy na cél laskę ustawioną na V, przecięła się na Stoliku linia RV, ze stanowiska R, do téżę laski V, zrysowana: a tak wyznaczyło się na Stoliku położenie punktu V leżącego z drugiey strony rzeki, który mógł służyć za nowe stanowisko, gdyż linia UV, dla pośrednięj rzeki łańcuchem mierzona być nie mogła.

Od tego więc punktu V, postępuia podług § 28. podstawami VW, WX, XY, YZ, ZA, dopełniono wymiaru prawego brzegu rzeki, gdy lewy dla krzaków i haszczów był nieprzystępny, a oraz dokończono Mappy wsi przedsięwziętęj do wymiaru.

R O Z D Z I A Ł III.

*Użycie Trygonometrii w rozmiarach
i robienie Mapp.*

Trygonometria jest część Geometrii, która podaje sposoby wyrachowania trzech części z sześciu Trójkąta prostokątnego, przy pomocy trzech innych wiadomych części, gdy między trzema wiadomymi jedna przynajmniej jest bokiem tego Trójkąta.

Nie będziemy tu bawić się wykładaniem fundamentów na których się Trygonometria zasadza, bo to nie jest roboty naszey zamiar, podamy tylko sposoby obrachowania Trójkątów w rozmaitych przypadkach, od których, iakoro potem da się widzieć, zawisło ułatwienie wszelkich działań przedsięwziętych na gruncie.



I.

O praktycznym obrachunku Trójkątów.

§. 49. *Prawidła ogólne rozwiązywania czyli obrachowania Trójkątów Prostokątnych.*

Powiedzieliśmy. wyżej, że do obrachowania Trójkąta, trzeba mieć trzy części wiadome, z pomiędzy sześciu, które go składają, i że między tymi wiadomościami rzeczami, przynajmniej jeden bok znaydować się powinien.

Ponieważ kąt prosty jest kątem wiadomym, to jest zamyka 90° , przeto w Trójkątach prostokątnych, dosyć jest wiedzieć dwie rzeczy oprócz kąta prostego; lecz trzeba żeby jedna przynajmniej z tych dwóch rzeczy była bokiemi. Do tego uważać potrzeba, że ponieważ dwa kąty ostrye Trójkąta prostokątnego, razém wzięte czynią kąt jeden prosty, więc gdy jeden z nich mamy wiadomy, tém samem będziemy mieli i drugi, gdy ważność tamtego odéymiemy od 90° .

Naostatek i na to jeszcze pomnieć należy, iż w Trójkącie prostokątnym wzięwszy za promień przeciw prostokątnej; następnie każde ramię kąta prostego staie się wstawą kąta przeciwległego sobie, jeżeli

zaś weźmiemy za promień jedno ramię kąta prostego, w tym razie bok drugi stać się będzie kąta przeciwnego sobie, a przeciwprostokątna przeciwprostokątną tegoż kąta.

Rozwiązanie Trójkątów prostokątnych ma cztery przypadki, to jest: z dwóch rzeczy wiadomych, są: *1*o, albo przeciwprostokątna i jeden kąt ostry; *2*o, albo przeciwprostokątna i jedno ramię kąta prostego; *3*o, albo jedno ramię kąta prostego i jeden z kątów ostrych; *4*o, albo naostatek dwa ramiona czyniące kąt prosty. Wszystkie zaś te przypadki zawsze rozwiązane być mogą, przez dwie następujące proporcye.

Proporcya pierwsza służąca na ten przypadek, w którym prócz kąta prostego mamy wiadomą przeciwprostokątną i jeden z kątów ostrych; albo też wiadomą przeciwprostokątną i jedno ramię kąta prostego; jest następująca: *Promień czyli wstawa cała, tak się ma do wstawy jednego z kątów ostrych, iak przeciwprostokątna do boku temuż kątowi ostrému przeciwległego.*

Podobnież mając wiadomą przeciwprostokątną i jedno z ramion kąta prostego, a chcąc znaleźć ważność kąta przeciwnego temuż ramieniu; téy saméy użyć należy proporcyi, tylko sposobem odwrotnym, to jest: *Przeciwprostokątna ma się do wstawy całej; iak bok czyli ramię wiadome, ma się do wstawy kąta, położonego naprzeciw tegoż ramienia wiadomego.*

Proporcya druga służąca na ten przypadek, w którym prócz kąta prostego, jest wiadome iedno ramię tegoż kąta, i kąt ostry przyległy temuż ramieniowi, albo też naprzeciw niego położony, który tamtego jest zawsze dopełnieniem do 90° ; jest następująca: *Promień, ma się do słyszny; iak bok czyli ramię dane, ma się do boku drugiego, czyniącego kąt prosty*

Taż sama proporcya tylko sposobem odwrotnym służy na ten przypadek, w którym prócz kąta prostego wiadome są dwa ramiona tenże kąt czyniące, to jest: *Jedno ramię wiadome ma się do drugiego ramienia także wiadomego; iak promień ma się do słyszny kąta przeciwległego bokowi wziętemu za promień.*

Dwie te proporcye są dostateczne, do rozwiązania wszystkich przypadków tyczących się Trójkątów prostokątnych.

Tab. 7. §. 50. Przykłady obrachowania Trójkątów na prostokątnych. Bierz się ieden Trójkąt MsF.

PRZYPADEK I. Mając wiadomą w Trójkącie prostokątnym MsF, przeciwprostokątną MF = 480, i kąt $M = 38^\circ 47'$, znaleźć dwa inne boki Ms, sF, czyniące kąt prosty

Ponieważ kąt M zamyka w sobie $38^\circ 47'$, zatem kąt F, iako dopełniający tamten do 90° , zamykać będzie $51^\circ 13'$; to założywszy ułoż następującą proporcya: *Promień czyli Wstawia cała tak się ma do Ms, stawy kąta M, albo kąta F; iak przeciwprostokątna MF, do boku Fs, albo Ms.*

Czyli. Prom.: Wst.: : MF: Fs.
Prom.: Wst.: : MF: Ms.

Działanie przez Logarytmy.

$$\begin{aligned} 1mo. \quad 2,681241 &= \log: 480. \\ 9,796836 &= \log: \text{wst}: 38^{\circ} 47', \\ \hline 2,478077 &= Fs = 300,46', \\ 2do. \quad 2,681247. \\ 9,891827 &= \log: \text{wst}: 51^{\circ} 13'. \\ \hline 2,573068 &= \log: Ms = 374,2'. \end{aligned}$$

PRZYPADEK II. Mając wiadomą przeciwprostokątną MF = 750, i jedno kąta prostego ramie Ms = 645, wyrachować 1°. kąt F, 2°. kąt M, 3°. bok trzeci Fs.

Ułoż następującą proporcją: Przeciuprostokątna MF tak się ma do boku Ms: jak promień czyli wstawia cała ma się do wstawy kąta F: czyli MF: Ms:: Prom.: Wst. F. Dla wynalezienia zaś boku Fs użyjesz proporcji przypadku pierwszego.

Działanie przez Logarytmy.

$$\begin{aligned} 2,809560 &= \log: 645. \\ 7,124939 &= \log: 750. \\ \hline 9,934499 &= \log: \text{wst}: F = 59^{\circ} 19'. \end{aligned}$$

Będzie zatem 1°, kąt F = 59°. 19', a kąt M = 30°. 41'. Abyś doszedł wartości boku Fs, ułoż proporcją, Prom.: Wst.: 30°, 41': MF, Fs, albo Logarytmy:

$$\begin{aligned} 9,707819 &= \log: \text{wst}: 30^{\circ} 41'. \\ 2,875061 &= \log: MF, albo 750. \\ \hline 2,582880 &= \log: FS = 382. \end{aligned}$$

PRZYPADEK III. *Maąc wiadome jedno ramię kąta prostego, i kąt jeden ostry, temuż ramięświ przyległy, albo naprzeciw niego położony, tak np: ramię Ms = 584, kąt M = 39°, 52', wyrachować ramię drugie Fs i przeciwprostokątną MF.*

Ponieważ dwa kąty ostre Trójkąta prostokątnego razem wzięte czynią jeden kąt prosty, kąt zaś M = 39° 52', zatem kąt F = 90° - 39° 52' = 50° 8', ułożysz więc następującą proporcję: *Wstawa 50° 8', ma się do Wstawy 39° 52'; tak bok Ms, do boku Fs. Powtóre: Wstawa kąta F ma się do boku Ms; iak promień do przeciwprostokątnej MF.*

Działanie przez Logarytmy.

$$\begin{aligned} \text{imo. } 2,766413 &= \log: 584. \\ 9,806860 &= \log: \text{wst: } 39^\circ 52'. \\ 0,114900 &= \text{dop: arytm: log: wst: } 50^\circ 8'. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2,688173 &= \log: FS = 487. \\ \text{zdo. } 2,766413 &= \log: 584. \\ 0,119000 &= \text{dep: arytm: log: wst: } 50^\circ 8'. \end{aligned}$$

$$2,881313 = MF = 760.$$

Wziąwszy za promień bok dany Ms, natenczas bok Fs byłby styczną kąta danego M, przeto ten sam przypadek możnaby ułatwić podług następującej proporcji: *Jak się ma promień do Stycznej 36° 52'; tak Ms do Fs, a przez Logarytmy:*

$$\begin{aligned} 2,766413 &= \log: 584. \\ 9,921760 &= \log: \text{stycz: } 39^\circ 52'. \end{aligned}$$

$$2,788173 = \log: sF = \log: 487.$$

PRZYPADEK IV. *W Trójkącie prostokątnym maąc wiadome dwa ramiona czyniące kąt prosty, iedno Ms = 895, drugie Fs = 769, wyrachować imo kąt ostre M i F, zdo przeciwprostokątną MF.*

Wziąwszy ieden z boków wiadomych za promień, natenczas drugi bok wiadomy będzie styczną kąta

przeciwległego sobie, albo dostępną kąta przeciwległego bokowi wziętemu za promień. Będziesz więc miał następującą proporcją: Jak się ma 895. czyli Ma do 769. czyli Fs , tak się ma promień, do stycznej kąta M , albo do dostępnego kąta F : zaś przez Logarytmy.

$$2,885926 = \log: 769.$$

$$7,048177 = \log: 895.$$

$$9,934103 = \log: \text{szczyt } M = 40^{\circ}30'11''.$$

Dla wyrachowania przeciwprostokątnej MF , użyjesz proporcji przypadku pierwszego, to jest: Wstała $40^{\circ}40'11''$, tak się ma do Fs (769), jak promień do MF , a przez Logarytmy.

$$2,885926 = \log: 769.$$

$$0,185954 = \log: \text{wst}: 40^{\circ}40'11''.$$

$$3,071880 = \log: MF \text{ lub } \log: 1180.$$

§. 51. Prawidła ogólne rozwiązania Trójkątów ukośnokątnych, czyli nie mających kąta prostego.

Rozwiązanie Trójkątów ukośnokątnych także do czterech następujących ściągają się przypadków to jest: z trzech rzeczy wiadomych, są: albo wiadome dwa kąty i jeden bok; albo dwa boki i jeden kąt na przeciwko jednego z wiadomych boków położony; albo wiadome dwa boki z kątem między nimi zawartym; albo naostatek wiadome trzy boki Trójkąta.

Do rozwiązania pierwszego przypadku służy następująca proporcja: Wstała ką-

ta położonego naprzeciw bokowi wiadome-
mu, ma się do wstawy kąta położonego na-
przeciw bokowi, którego ważność szukamy;
iżak bok wiadomy do boku szukanego. Taż
sama proporcya służy i na przypadek drugi
tylko sposobem odwrotnym, to jest: Bok
leżący naprzeciw kątowi wiadome-mu ma
się do drugiego boku wiadomego; iżak wsta-
wa kąta wiadomego, do wstawy kąta po-
łożonego naprzeciw drugiemu bokowi wiado-
memu.

Do rozwiązania przypadku trzeciego słu-
ży następująca proporcya: Summa dwóch
boków wiadomych, ma się do ich różnicy;
iżak styczna połowy summy dwóch kątów na
przeciw tym bokom położonych, do styczney
połowy ich różnicy.

Mając z założenia wiadomy kąt ieden
zawarty między dwoma bokami także wia-
domemi, znaydziesz summe dwóch innych
kątów niewiadomych; odiywszy kąt wia-
domy od 180° . Przeto wzywszy połowę
reszty wynikającej z takowego odiyścia, i
szukając w Tablicach, Styczną odpowia-
dającą tym stopniom, mieć będziesz na pro-
porcyą dopiero wyrażoną, trzy wyrazy wia-
domé, to jest: summe dwóch boków wia-
domych, ich różnicę, i stycznią połowy
summy kątów niewiadomych, więc czwar-
ty wyraz łatwo wyrachujesz, a ten poka-
że ci połowę różnicy dwóch kątów niewia-
domych. Natenczas mając wiadomą po-

łowę summy i połowę różnicy kątów szukanych, znajdziesz większy z nich, dodając połowę summy do połowy różnicy; a mniejszy mieć będziesz, odeymuiąc połowę różnicy od połowy summy. Któryby zaś z dwóch kątów szukanych był większy a który mniejszy, łatwo poznać można pamiętając na to; iż na przeciwko boku większego leży kąt większy, na przeciwko, mniejszego mniejszy.

Naostatek aby rozwiązać ten przypadek, w którym z wiadomych trzech boków Trójkąta, kątów jego dochodzić potrzeba; patenczas od wierzchołka Trójkąta spuściwszy prostopadłą na podstawę; następująca układa się proporcya: *Podstawa Trójkąta ma się do summy dwóch boków jego; iak różnica tychże boków, do różnicy odcinków podstawy, zrobionych przez prostopadłą.*

§. 52. Przykłady obrachowania Trójkątów ukośnokątnych. Bierze się jeden Trójkąt MDK. Tab: 7.
na
Fig: 62

PRZYPADEK I. W Trójkącie MKD, maigc wiadomy bok ieden MD = 24,0' i dwa kąty temuż bokowi przyległe, ieden D = 38° 24', a drugi M = 49° 52'; wyrachować dwa inne boki MK, DK.

Summę dwóch kątów wiadomych D i M, odeymyi od 180°, reszta pozostała 91° 44' będzie wartośćią kąta trzeciego K. Teraz dla wynalezienia boków MK, KD, ułoż następującą proporcją:

Wst: K: MD : Wst: D: KM

Wst: K: MD : Wst: M: DK.

Czyli Wst: $91^{\circ} 44' : 28502$: Wst. $38^{\circ} 24' : KM$
 Wst. $91^{\circ} 44' : 28502$: Wst. $49^{\circ} 52' : DK$.

Działając przez Logarytmy, aby mieć wstawę kąta D $= 91^{\circ} 44'$, trzeba szukać wstawy spełnienia do 180° , to jest szukać trzeba wstawy $88^{\circ} 16'$.

Działanie przez Logarytmy.

$$\begin{array}{rcl} 1mo. & 3,454845 & = \log: 2850. \\ & 9,793195 & = \log: wst: 38^{\circ} 24'. \\ & 0,000199 & = dop: aryf: \log: wst: 88^{\circ} 16'. \\ \hline & 3,248239 & = \log: KM = 1771. \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 2do. & 3,454845. \\ & 9,883404 & = \log: wst: 49^{\circ} 52'. \\ & 0,000199. \\ \hline & 3,338448 & = KD = 2180. \end{array}$$

PRZYPADEK II. Mając wiadome dwa boki KM, KD, i jeden kąt D na przeciwko jednego z tych boków, położony; znaleźć inne kąty i bok trzeci. Niech będzie kąt D $= 38^{\circ} 45'$ bok KD 2640, bok zaś KM przeciwieległy kątowi danemu, niech ma 2486.

Chcąc naprzód wyrachować kąt M, ułoż następującą proporcją: KM: wst: $38^{\circ} 45'$: KD: wst: M : działając przez Logarytmy, mieć będziesz :

$$\begin{array}{rcl} & 3,421604 & = \log: 2640. \text{ lub } \log: DK. \\ & 9,796521 & = \log: wst: 38^{\circ} 45'. \\ & 6,604499 & = dop: aryf: \log: 2486. \text{ lub } KM. \end{array}$$

Summa 9,822624.

Która jest Logarytmem Wst: M, lecz ponieważ ta sama wstawa zarówno należy do kąta ostryego, i ro-

stwartego spełniającego, tamten do 180° ; a w war-
runkach zadania nie nam nie pokazwie, jeżeli kąt
 M jest ostry albo roztwarty; przeto za wartość ką-
ta M , możnaby wziąć w tablicy $41^\circ, 39', 33''$, któ-
rę odpowiadał wynalezionemu Logarytmowi, nie-
mniej iak spełnieniu jego $138^\circ, 20', 27''$. Lecz day-
my iż nam jest skąd inąd wiadomo, że kąt M ,
jest ostry, natenczas trzeba wziąć $41^\circ, 49', 33''$,
trzeci zatem kąt K miałby $99^\circ, 35', 27''$, czego dpy-
dziesz odciągając sumnę kątów M i D od 180° .

Teraz dla wyrachowania boku MD użyiesz pro-
porcyi przypadku pierwszego, *wst:* $38^\circ 45'$: KM ; i
wst: $99^\circ 35' 27''$: MD ; więc przez Logarytmy:

$$\begin{aligned} 3,395501 &= \log: KM. \\ 7,993887 &= \log: \text{wst: } 99^\circ 35' 27''. \\ 0,203479 &= \text{dop: aryt: wst: } 38^\circ 45'. \\ \hline 1,592867 &= \log: 3416 = DM. \end{aligned}$$

PRZYPADEK III. Mając wiadome dwa boki MD ,
 DK , z kątem D między nimi zawartym; znaleźć
dwa inne kąty i bok trzeci.

Daymy że kąt $D = 48^\circ$, bok $DM = 142$, bok
 $DK = 120$. Naprzód kąt wiadomy 48° odeymy od
 180° , reszta pozostała 132° będzie sumną dwóch
kątów M i K , zatem połowa ich będzie 66° . Te-
raz ułoż następującą proporcją: Summa dwóch bo-
ków wiadomych to jest: 262, ma się do różnicy tychże
boków która jest 22; jak stycznca 66° , to jest stycznca
połowy summy kątów M i K , do stycznej połowy ró-
żnicy tychże kątów; albo

$$262 : 22 :: \text{stycz. } 66^\circ : \text{stycz. } K - M.$$

Działanie przez Logarytmy,

$$\begin{aligned} 10,3514169 &= \text{log: styż: } 66^\circ. \\ 1,3424227 &= \text{log: } 22. \\ 7,5816986 &= \text{dop: argt: log: } 262. \end{aligned}$$

Summa 9,2755383.

A ta jest Logarytmem stycznym, połowy różnicy, któremu w tablicach odpowiada $10^\circ 42'$. Tę połowę różnicy gdy dodasz do połowy summy, to jest $66^\circ + 10^\circ 41'$ będziesz miał ważność kąta większego $K = 76^\circ 41'$; gdy zaś od téżej połowy summy 66° odejmiesz, też połowę różnicy $10^\circ 42'$, reszta pozostała $55^\circ 19'$ okaże ważność kąta drugiego M .

Mając tym sposobem wiadome trzy kąty i dwa boki Trójkąta, dójdiesz boku MK podług następującej proporcji.

$$Wst. M: Wst. D: DK: MK.$$

Dokonawszy roboty znajdziesz wartość boku $MK = 108$.

Tab: 8. PRZYPADEK IV. *Mając wiadomy bok $AB = 84$, Fig: 77 bok $AC = 108$, bok $CB = 126$, jest zadano wyrachować ważność kątów A, C, B .*

Naprzód od wierzchołka Trójkąta spuść prostopadłą CD na podstawę AB , która tym sposobem podzieli się na dwa odcinki AD, BD ; potem ułoż następującą proporcję: Podstawa AB ma się do summy dwóch boków wiadomych AC, BC ; iak różnica tychże boków, ma się do różnicy odcinków AD, DB , zrobionych przez prostopadłą CD . Czyli $84: 228:: 12: DB - DA$. Dokonawszy proporcji wypadnie różnica odcinków, to jest $DB - DA = 35\frac{2}{3}$. Ponieważ zaś summa odcinków czyli bok AB jest 84 , przeto do połowy téj summy, to jest do 42 , przydawszy połowę różnicy; będziesz miał odcinek większy $DB = 61\frac{1}{2}$, gdy zaś od połowy summy odejmiesz połowę różnicy, będziesz miał odcinek mniejszy $AD = 21\frac{1}{2}$.

W ten sposób doszedłszy odcinków, masz w obydwóch Trójkątach prostokątnych ADC , BDC wiadomą przeciwprostokątną i jedno ramię kąta prostego: łatwo zatem podług przypadku drugiego §. 50. wyrachujesz ważność kątów ostrych A , B , a tém samém mieć będziesz wiadomy i kąt trzeci C , bo ten jest spełnieniem tamtych do 180° .

II.

§. 53. O Kątomiarze (*Graphometrum*) i sprawdzeniu podziałów jego.

1. Do wymiaru na gruncie kątów potrzebnych do działañ Trygonometrycznych, używa się narzędzia zwanego Kątomiar *Astrolabium*, *Graphometrum*, *Goniometricum*, który właściwie nic innego jest, tylko łuk z mosiądzu podzielony na stopnie, półstopnie, a czasem ćwierć stopnia, i już całe koło, już półkoła, już ćwierć koła zajmuje: promień także jego już większy już mniejszy być może, podług mniejszój lub większój dokładności której kto wyciąga. Do zwyczajnych stoli pomiarów ćwierć koła, czyli jak zowią Cwierciokrąg (*Quadrans*), mający promień na stopę długi jest naywygodniejszy, iako niezbyt wielki, a dosyć wyraźny podział mieć mogący. Nie bawimy się nad-obszerném opisaniem pomienionych narzędzi i sztuk do nichże należących, bo samó wywzienie na nie, dopióróż używanie skuteczniój ie poznać da, niż opis choćby nayrościągłysz: o tém tylko przestrzedz należy, iż kątomierz naywygodniejszy są te, które zamiast prostych celowników są opatrzone dwoma perspektywami. Perspektywa należąca do promienia zerowego, jest temuż promieniowi równoległa, druga zaś przytwierdzona na prawidle ruchomém wraz z niem obracać się może, i kilku stopniami wzwyż lub nadół pochyłać, aby przy poziomém ustawieniu narzędzia, można było podnieść ją lub zniżyć, dla postrzeżenia podnie-

sionych lub też znizonych przedmiotów, co w działaniach na gruncie jest wielce wygodne, gdyż wiele na tem zawisło, aby Kątomierz był zawsze ustawiony poziomo, a długa i nudna robota, chcieć przywieść do iednój płaszczyzny kąty, na różnych płaszczyznach uważane.

2. Mając tém narzędziem wyznaczyć kąt między dwoma iakowemi przedmiotami zawarty; tak trzeba ustawić narzędzie, aby prawidło nieruchome na ręce prawej, a ruchome na lewój zostawało, szrodek zaś narzędzia wierzchołkowi kąta mającego się wymierzać pionowo odpowiadał, co łatwo otrzymuje się za pomocą pionu czyli iak zowią wagi w posrodku nog narzędzia zawieszoney. Wykierowawszy nieruchome prawidło ku iednemu iakiemu przedmiotowi, ruchomém póty obracać potrzeba, aż celowniki iego na drugi przedmiot przypadną: natenczas łuk kątomiaru, między tak wykierowanemi prawidłami zawarty, będzie miarą kąta szukanego.

3. Nader rzadko trafia się, aby kątomiar był tak dokładnie zrobiony, iżby natychmiast do pomiaru kątów z wszelką pewnością mógł być użyty: a chociażby nawet w samy istocie dokładnie był zrobiony, może iednak z czasem iakowa w nim zayść odmiana, która do przynależytego kątów pomiaru będzie na przeszkodzie. Potrzeba więc koniecznie wprzód dowiedzieć się o błędach, z przyczyny niedokładności kątomiaru wyniknąć mogących, to jest: potrzeba doświadczyć regularności, lub też niedokładności podziałów znajdujących się na kątomiarze. Sprawdzenie to wykonasz w sposób następujący.

Tab. 6.
Fig. 18
1. Na obszernym, równym i od wszelkich przeszkód wolnym placu wytknij, a potem iak nuydokładnięj odmierz linią prostą CA , tak długi iak tylko obszerność placu pozwoli, i od iednego tey linii końca np: A wyciągnij linią prostopadłą AB , także znakomitę długości. 2. Podług przypadku 3. §. 10. dōydz przez rachunek wielkości boków A_1 , A_2 , A_3 , A_1 , A_2 przeciwegłych kątom AC_1 , AC_2 , AC_3 , AC_4 , z którychby pierwszy był np: o stopniach 5, drugi o 10, trzeci o 15 i. t. d. długość zaś każdego boku

Boku wyrachowanego odmierzysz na linii prostej AB , to jest: pierwszy wyznaczysz od A do 1, drugi od A do 2, trzeci od A do 3, czwarty od A do 4, tudzież końce 1. 2. 3. 4. tychże boków zaznaczysz ustawionemi w tychże miejscach łaskami. 3. To wykonawszy ustaw Kątomiar poziomo nad punktem C w ten sposób, aby szrodek jego iak naydokładniey odpowiadaił temuż punktowi C , potem wykirowawszy nieruchome prawidło ku łasce ustawioney na A , i w tem położeniu przytwierdziwszy Kątomiar szrubą na którey się obraca; naprowadź prawidło ruchome na taką liczbę stopniów kątomiaru, iaką dałeś był ważność pierwszemu kątowi AC_1 , iak tu naprowadziłbyś go na stopni 5, potem zaś naprowadzałbyś następnie téż ruchome prawidło na 10, 15, i t. d. za każdym zaś naprowadzeniem prawidła poglądając przez celowniki jego, jeżeli w pierwszym razie promień oczny przypadnie na łaskę ustawioną na 1, w drugim na 2, w trzecim na 3, i t. d. będzie to dowodem dobrego podziału: inaczej zapisałbyś w umyśle przygotowaney na to Tablicy, tę liczbę minut lub stopni, które niby podział Kątomiaru niedorównywały lub przewyższały ważność kątów uformowanych na ziemi: i podług tak ułożonéy tablicy sprawdzałbyś kąty przy iakimkolwiek pomiarze wyznaczoné.

Ponieważ zaś linie celowé C_1, C_2 , i t. d. przy powiększających się kątach coraz bardziej oddalają się od A , a tém samém linia AC do zbyt wielkiey przyeżdż musiałaby długości, dosyć więc będzie zrobić ją tak długą, aby się na niéy mógł odmierzyć bok odpowiadający stopniom 30., a wyprobowawszy wszystkich kątów mniejszych od 30., potrzeba Kątomiar tak nakręcić, aby celowniki prawidła ruchomego naprowadzonego na podział 30. przypadły na zérdz ustawioną na A , w którym położeniu utwierdziwszy Kątomiar, potrzeba tym samym co piérwéy sposobem doświadczać kątów zawartych między podziałem 30° i 60°: potem zaś podział 60° ustawiwszy w kierunku C_1 , doświadczać kątów zawartych

między 60° i 90° i tak dalej postępować póki się do ostatniego podziału nie przyjdzie.

III.

Wymiar odległości, wyciąganie linii prostopadłych, równoległych, tudzież sposoby wynaydowania różnych punktów kierunku, gdy się znajdują takie przeszkody, że od jednego punktu do drugiego widzieć nie można.

§. 54 Zmierzyć odległość dwóch miejsc *a*, *b*, z których jedno tylko, *a*, jest odstępne.
Tab: 4.
Fig: 36

Przestroga. Ponieważ większa część tych Figur, na których wykładała się robota Stolikiem. użyta będzie do działu Trygonometrycznych: dobrze na to pomnieć należy, iż ile razy na onych Figurach wspominac się będzie o małych literach *a* i *b* zawsze te brać potrzeba, które przy tychże większych literach *A* i *B* są położone.

1. Odmierzwszy na ziemi podstawę *ab* z ostrożnościami wyłożonemi w §. 35, ustaw Kątomierz na jednym końcu obranęj podstawy *ap* w punkcie *a*, i podług §. 53, wyznacz kąt zawarty między punktem niedostępnym *C*, i między żerdzią ustawioną na *b* drugim końcu obranęj podstawy, to jest: wymierz kąt *Cab*. 2. Przenieś się

z Kątomierzem na b drugi koniec obranej podstawy, i tak iak piérwéy wyznacz wielkość drugiego kąta Cba , zawartégo między tymże niedostępnym punktem C , i zérdzią na punkcie a ustawiaoną. 3. To zrobisz, w Trójkącie bac , masz wiadomy bok ab i dwa kąty a i c , temuz bokowi przyległé: zatém wyrachujesz długość boku np: aC sposobém przypadku 1. §. 52. podług następującéy proporcyi:

$$\text{Wst. } C : \text{Wst. } b = ab : aC.$$

Przeto Logarytm Wstawy b dodawszy do Logarytmu ab , a od téy summy odjąwszy Logarytm Wstawy C ; reszta pozostała będzie Logarytmem aC : tén szukany w Tablicach Logarytmów liczb naturalnych, pokaże długość aC . Na tymże samym fundamencie wyrachujesz bok drugi bC .

4. Chcąc obrachowaną odległość na piérze oznaczyć, naprzód wyciągasz linią ab , zamykającą w sobie tyle części wziętych z podziałki, ile wymierzona podstawa zawierała miar: potem wezmiesz na podziałce tyle części ile ci wypadło miar z rachunku na linią ab , i z punktu a iako ze środka narysuiesz łuk. Wezmiesz podobnie na podziałce tyle części ileś znalazł miar w drugiey odległości bc , i z punktu b promieniem równym téy liczbie części, narysuiesz drugi łuk, któryby się przeciął z łukiem piérwszym narysowanym.

z punktu *a*. Punkt, przecięcia się nakreślonych łuków, oznaczy na papierze położenie przedmiotu żądanego.

Tak w tém poprzedzającym zadaniu, iako téż w innych następujących iému podobnych, użycie Trygonometrycznego rachunku nie jest nieuchronne, osobiwie gdy przedmioty, których odległość mieć chcemy wiadomą, nie są położone w znaczney odległości iedné od drugich. W tym albowiem razie wymierzwszy podstawę, i z iéy końców uważwszy potrzebne kąty, zamiast obrachowania Trójkątów, robić się zwykły na papierze Trójkąty podobne, przy pomocy samych tylko uważonych kątów, i boku iednego wymierzonego. I tak np: w zadaniu poprzedzającym, pó wymierzony podstawie *ab*, i pó uważonych kątach *Cab*, *Cba*, wyciągniesz na papierze linią *ab*, dając iéy z podziałki tylé części równych, ile obrana na ziemi podstawa zamyka miarę; potém na końcach zrysowaney podstawy, porobiwszy kąty *Cab*, *Cba*, równe kątom wymierzonym na ziemi; zrobi się na papierze Trójkąt *aCb*, podobny Trójkątowi na ziemi, zawartému między obraną podstawą i dwóma liniami, któreby od iéy końców wyprowadzone zeszyły się w punkcie niedostępnym *C*, którego odległość chcesz wiedzieć. Boki *aC*, *bC* tego Trójkąta gdy wymierzysz na podziałce, będziesz miał wiadomą odległość punktu niedostępnego *C*, od obydwóch końców obraney podstawy *ab*.

Tén sposób, nie jest tak doskonały iak poprzedzający, z przyczyny: że przenośnik, albo w powszechności powiedziawszy, że narzędzie którego używamy do robienia na papierze kątów równych kątom uważonym na polu, nie może mieć tylko dość mały promień, a zatém w robieniu takowych kątów, nie można użyć téy dokładności, co w domierzaniu na podziałce wartości, która z rachunku wypada na boki tych Trójkątów.

§. 55. Z punktu danego *m* albo *n* wiadomej linii *ab*, wyprowadzić na gruncie li- Tab. 5.
Fig. 11
nią prostopadłą długości żądanej.

1. Jeżeli na danym punkcie *m* ustawione być może narzędzie, natenczas przemierzwszy odległość *am*; Trójkąt *amc*, uważaj jako prostokątny, którego mając wiadome w liczbach dwa boki *am*, *mc*, łatwo dojdiesz przez rachunek ważności kąta *cam* podług §. 50 przypadku 4. Po uczynionym rachunku, ustawivszy narzędzie na *a*, wykieruj nieruchome prawidło ku punktowi *b*, drugie zaś ruchome naprowadziwszy na taką liczbę stopni, jaką w sobie zawiera wyrachowany kąt *cam*, każ podług kierunku ocznego promienia przechodzącego przez celowniki ruchomego prawidła, ustawić dwie żerdzie w jakichkolwiek dwóch punktach *d*, *e*. Potem przemieść się z narzędziem na punkt *m*, i w tym punkcie zrób kąt prosty *amf*, każąc tak jak pierwszy podług ocznego promienia *mf*, ustawić na gruncie dwie inne łaski *g*, *f*. Naostatek każ jednemu pomocnikowi stanąć wprost łasek *d*, *e*, a drugiemu wprost łasek *g*, *f*, sam zaś wzięwszy inną żerdź, uday się na miejsce między owemi czterema łaskami pośrednie: tam oba pomocnicy póty tobą kierować powinni, poki cię nie naprowadzą na takie miejsce *c*, aby ustawiona w niem żerdź twoja, tak z żerdzia-

mi d , e , iako g , f , w iednymże zostawała kierunku. Natenczas od e do m wyprowadzona linia, będzie prostopadłą żadaną do linii wiadomej ab , i tyle długości zamykać w sobie będzie, ile iey dadz chciano.

Dla wynalezienia punktu c , można by kazać przeciągnąć jeden sznur od żerdzi d , ku e , drugi zaś od g ku f , a gdzieby się tak przeciągnięte sznury przecięły; ten punkt byłby punktem szukanym.

Możnaby ieszcze linią prostopadłą wyznaczyć na gruncie bez rachunku, sposobem następującym. Ustawwszy narzędzie na danym punkcie m , tak aby trzodek iego zgadzał się z punktem m , a prawidłó nieruchomé z linią ab , naprowadź ruchomé prawidłó na 90° , i podług ocnego promienia mf , każ ustawić na gruncie kilka lub kilkanaście lasek: potem na linii żerdziami wyznaczonéj odmierz tyle mier, ile powinna mieć długości linia prostopadła, a tak punkt c gdzie się zastanowisz, będzie końcem prostopadłej wychodzącéj od punktu danego m .

2. Jeżelibyś na tym punkcie od którego ma wychodzić linia prostopadła, nie mógł postawić narzędzia, iak tu np : na punkcie n , natenczas przemierzwszy odległości an , bn , wystaw sobie w myśli dwa prostopadłe Trójkąty ano , bno , których prostopadła no iest bokiém spólnym. Teraz ponieważ masz wiadome w liczbach boki an , bn , z wymiaru, a prostopadłej długość z założenia, przeto podług §. 50 przypadku 4, łatwo wyrachujesz kąty oan , obn .

Po uczynionym obrachunku, w punkcie b zrob kąt równy kątowi wyrachowanemu obn , drugi zaś w punkcie a równy drugiemu kątowi wyrachowanemu oan , rozkazując tak iak pierwszy, na liniach celowych ao , bo , ustawić po dwie żerdzie: z resztą postąpisz sobie tak iak się dopiero powiedziało.

Gdyby punkt od którego ma wychodzić linia prostopadła, był dany nad linią, iaktu *np*: punkt r , w tym razie abyś wynalazł na linii ab punkt s , na który ma przypaść prostopadła, naprzód na punktach a , b , wymierz kąty rab , rba , i wyrachuy długość boków ra , rb , podług §. 52 przypadku 1. Potém zmyśliwszy sobie linią prostopadłą sr , mieć będziesz Trójkąt prostokątny rsb , w którym mając wiadomą przeciwprostokątną rb , i kąt rsb , wyrachuyes bok bs , podług przypadku 1. §. 50.

§. 56. Do linii AB daney na gruncie wy- Tab: 5.
ciągnąć linią CD równoległą. Fig: 52

1. Jeżeli odległość CE linii równoodległej jest w liczbach dana, ale jeszcze nie jest wiadomo gdzie punkt C na gruncie przypadnie; naprzód na linii AB , wzięwszy iakąkolwiek część AE , uważay Trójkąt AEC iako prostokątny, w którym mając wiadome boki AE , EC , z kątem pro-

stym między niemi zawartym, łatwo podług przypadku 4. §. 50. wyrachujesz kąt CAE . Ponótóré stanąwszy z narzędziem na punkcie A , zrób kąt równy kątowi wyrachowanemu CAE , rozkazując w kierunku promienia AH , ustawić dwie żerdzie w punktach G, H . Podobnież ustawiwszy narzędzie na E , zrób kąt prosty AEJ , podług kierunku promienia EJ rozkazując zatykać tak iak pierwéy dwie żerdzie w punktach L, J . Potrzenież każ przeciągnąć sznur ieden od G do H , a drugi od L do J , natenczas punkt C , przecięcia się dwóch sznurów, będzie punktem przez który ma przechodzić linia równoległa, ponieważ ma żadaną odległość CE . Naostaték przeniosłszy się na drugi koniec linii AB , naprzód wyznacz na niéy część BF równą AE , potém w punkcie F zrób kąt równy kątowi E , tudzież drugi kąt B równy kątowi A , przecięcie się ramion FD, BD , oznaczy położenie drugiego punktu D , przez który ma przechodzić linia równoległa CD .

2. Jeżeliby zaś punkt C , przez który ma przechodzić linia równoległa był wyznaczony na gruncie, ale odległość iego od linii AB , to jest odległość CE nie była w liczbach wiadoma; natenczas na linii AB odmierz iakąkolwiek część AM , potem wymierzwszy kąty CAM, CMA , wyrachuy boki AC, MC , podług przypadku 1.

§. 52 iako też ważność prostopadłej CE , i odcinku AE , podług przypadku 1. §. 50: tak mieć będziesz wiadome w liczbach trzy boki Trójkąta prostokątnego AEC . Teraz tym samym co wyżej sposobem zrób Trójkąt BFD , równy Trójkątowi AEC , a tak iak pierwey mieć będziesz dwa punkta C, D , przez które poprowadzona linia będzie równoległą do linii AB .

§. 57. Wyznaczyć odległość dwóch przedmiotów tak względem siebie, iako też względem końców a, b , wiadomej linii ab ; gdy z pomiędzy tych czterech punktów, dwa którekolwiek wzięte bydz mogą za dwa punkta stanowisk. Tab: 43
Fig: 39
40, 41.
43.

Zadanie to, tak iak w działaniach Sto-
likiem, na sześć przypadków rozdzielone
bydz może.

PRZYPADEK I. Gdy na punktach a, b , wiadomej linii ab , kąty uważane bydz mogą. Tab: 43
Fig: 39

Na stanowisku a naznacz kąty CaD , Dab . Podobnież na stanowisku b uważ kąty DbC , Cba . To uczyniwszy: 1. w Trójkącie abD , masz wiadomy bok ab , i dwa kąty Dab , DbA témuz bokowi przyległe, możesz więc wyrachować dwa inne boki aD , bD podług przypadku 1. §. 52. Na tymże samym fundameacie możesz w Trójkącie Cab , wyrachować dwa boki aC , bC .

2. Teraz w Trójkącie CaD , mając wiadome dwa boki aC, aD dopiero wvrachowanie, mając także wiadomy kąt CaD , między temiż bokami zawarty; łatwo wvrachować możesz bok CD , podług przypadku 3. §. 52.

Tab: 4. PRZYPADEK II. Gdy dla jakowéy przeszkody nie mogą być mierzone kąty na B , iednym końcu wiadoméy linii aB , można je atoli uważać na a , drugim końcu téżéy linii aB , iako też na iednym z tych punktów, których odległości szukamy, iak tu np : na punkcie c .

Na stanowiskach a, c , wymierzywszy kąty BaD, Dac, DcB , i Bca ; 1. w Trójkącie Bac mając wiadomy bok aB i kąty a i c ; obrachujesz dwa inné boki ac, Bc , podług przypadku 1. §. 52.

Tymże samym sposobem w Trójkącie Dac , w którym bok ac wiadomy jest z poprzedniego rachunku, dadzą się wynaleźć boki aD, cD . 2. Teraz ponieważ w Trójkącie BaD , masz wiadome boki aB i aD , z kątem BaD między temi bokami zawartym; zatem łatwo znajdziesz bok BD podług przypadku 3. §. 52.

Tab: 4. PRZYPADEK III. Gdy wiadomy bok ab *Fig: 41* leży między dwoma niewiadomemi punktami C, D , kąty zaś uważane być mogą na punktach a i b wiadoméy linii ab . Tak iak w przypadku piérwszym wymierzywszy kąty na stanowiskach a i b ; 1. W Trójk-

kacie abC mieć będziesz wiadome kąty Cab , Cba , z bokiem ab przy tychże kątach leżącym; możesz zatem wyrachować boki aC , bC , podług przypadku 1. §. 52. Na tymże samym fundamencie, w Trójkacie abD znajdziesz aD , bD . 2. Z tych poprzedzających rachunków mając w Trójkacie aDC , wiadome boki aC , aD , z kątem CaD między temi bokami zawartym, łatwo podług przypadku 3. §. 52. wyrachujesz wielkość boku trzeciego CD .

PRZYPADEK IV. Gdy tak jak w przypadku trzecim położenie wiadomej linii aB , przypada między punktami niewiadomymi c i D , kąty zaś na stanowiących a , c , uważane być muszą. 1. Ponieważ w Trójkacie aBc masz wiadome kąty Bac , Bca , z bokiem aB ; przeto wyrachujesz boki ac , Bc podług przypadku 1. §. 52. 2. Podobnież w Trójkacie acD ponieważ masz bok ac , tudzież kąty Dac i Dca wiadome, możesz więc wyrachować boki cD , aD , podług przypadku 1. §. 52. 3. Naostatek w Trójkacie BaD mając wiadome boki aB , aD , z kątem aDB , między rzeczonemi bokami zawartym, łatwo wyrachujesz bok BD podług przypadku 3. §. 52.

PRZYPADEK V. Gdy wiadoma linia AB jest wcale nieprzystępna, kąty zaś na dwóch niewiadomych punktach c , d , uważane być mogą.

Ponieważ podług założenia na końcach wiadomej linii AB , żaden kąt uważany,

Tab: 42

Fig: 43

Tab 43

Fig: 44

a zatem ani długość innych linii bezśrzednie obrachowana być nie może; przeto na stanowisku c , wyznaczysz kąt AcB , Bcd . zaś na stanowisku d kąty BdA , Adc , daj tym czasem iakąkolwiek ważność linii cd , np: 100, 200, 1000 i t. d. miar, dopiero podług téy domysłnéy ważności, iako też podług wyznaczonych kątów na stanowiskach c , d , wyrachuy sposobem przypadku pierwszego, §. 57. długość linii cA , cB , dA , dB , tudzież długość linii AB .

Gdyby przypadkiem ważność ostatniéy linii AB znaleziona przez poprzedzający rachunek, wyrównywała prawdziwéy iéy ważności, którą już mamy wiadomą; byłoby to dowodem, żeśmy natrafili na prawdziwą ważność linii cd , a zatem i długości innych linii znalezione przez tenże rachunek, byłyby prawdziwé.

Jeżeliby zaś, co pospolicie zdarza się, znaleziona ważność linii AB nie wyrównywała ważności swéy wiadoméy, wszelako Trójkąty dopiero obrachowane, będąc równokątne z Trójkątami których szukamy; tém samém boki pierwszych będą proporcjonalne z bokami tych drugich. Na tym więc fundamencie dla znalezienia prawdziwéy ważności tychże boków, ułoż następującą proporcją. *Tak się ma fałszywa długość linii AB znaleziona przez poprzedzający dopiero rachunek, do ważności iéy prawdziwéy; tak się ma fałszywa ważność*

każ lę inwéy linii cA , cB , dA , dB , cd , do-
ważności swéy. prawdziwéy.

Częstokroć przypadek tén zdarzy się do wykona-
nia wcale pod innym kształtém, lubo wykonanie,
i ułatwienie tego od tychże samych zawisło prawi-
def. Daymy np: iż robiąc Mapę obszernéy iakiéy Tab: 5:
Fig: 59
szuki ziemi, potrzeba na téż karcie umieścić po-
łożenie przedmiotów F , G , H , J , których wygodnie
widzieć nie można, tylko z dwóch punktów A i B ,
ale tak położonych iż odległości AB , oddzielaiący
te dwa punkta, rzeczywiście mierzyć nie można,
a to albo dla zbyt niéy nierówności ziemi, albo dla
błot, trzęsawisk, wód między temiż dwoma pun-
ktami znajdujących się. Każ naprzód zatknąć dwie
żerdzie w takich miejscach D , E , ażeby one z pun-
któw A , B , widziane byǳ mogły, tudzież abyś odle-
głość między temiż łaskami zawartą, to iest odle-
głość DE , mógł sznurém przemierzyć. To zrobi-
wszy, na stanowiskach A i B wyznacz kąty DAE ,
 EAB , EBD , DBA , tak właśnie iak gdybyś chciał
wyznaczyć odległość DE względém końców obranej
podstawy AB . Naostatek wymierz odległość ED ,
i uday się do reguły fałszywego założenia. Day-
my np: iż odległość DE , po rzeczywistym rozmia-
rze pokazała się byǳ 1400 miar, i że za pomocą
téy wiadoméy odległości DE , tudzież kątów uwa-
żanych na stanowiskach A , B , chcemy dóysǳ przez
rachunek odległości AB . Naprzód tak iak w przy-
padku poprzedzającym day iakąkolwiek ważność
szukanéy linii AB , potém podług téy założonéy wa-
żności, dochodź przez rachunek ważności linii DE ,
sposobem przypadku pierwszego §. 57. Jeżeli znale-
ziona przez rachunek ważność linii DE , będzie wię-
ksza lub, mnieysza od prawdziwéy ważności (tężo
linii DE ; natenczas abyś przez tę fałszywą wa-
żność doszedł prawdziwéy długości linii AB , uczyn
tę samą co wyżej proporcją, to iest: Jak się ma
ważność linii DE znaleziona przez rachunek, do
ważności iey prawdziwéy; tak się ma domyslna

ważność linii AB , do prawdziwéj ważności teyżé linii AB .

Tym sposobém doszedłszy prawdziwéj długości linii AB , wymierz kąty zawarte między tąż linią AB , i promieniami ocznemi AF , AG , AH , AJ , BF , BG , BH , BJ . Tak w każdym z Trójkątów AFB , AGB i t. d. mając wiadomą podstawę AB , i dwa kąty teyżé podstawie przyległe; łatwo podług przypadku 1. §. 52, wyrachujesz inne boki tychże Trójkątów: a tem samem przedmioty F , G , H , J , będą mogły mieć oznaczone położenie swoje na Mappie, tak właśnie, jakby się mierzyła podstawa AB .

W tym przypadku rozumieć się ma, że z punktów D i E , nie można widzieć punktów F , G , H , J , mających się na Mappie umieścić, iakoto np: gdyby te ostatnie były położone w dolinie względem pierwszych: inaczej próżnoby się tak długo przedsiębrała robota.

§. 58. Do nieprzystępney linii AB , wyciągnąć na gruncie linią równoległą DF , al-
 Tab: 5.
 Fig: 53 bo JG : tudzież na téyżé linii AB wyznaczyć punkt X , któryby od punktu B , miał odległość żdaną.

Co do pierwszego. 1. Jeżeli iest na gruncie wyznaczony punkt, przez który, ma przechodzić linia równoległa, iak tu np: punkt D ; naprzód obierz podstawę CD kończącą się z iednéj strony na tym punkcie, przez który ma przechodzić linia równoległa, i z końców obranej podstawy wyznacz kąty ACB , BCD , BDA , ADC .

2. Sposobem wyłożonym w przypadku pierwszym §. 57, wyrachowawszy ważność kąta DAB , zrób w punkcie D kąt $ADF =$

BAD , natenczas linia DF , będzie równoległa do linii AB .

3. Jeżeliby punkt D , przez który ma przechodzić linia równoległa, nie był wyznaczony na gruncie, ale tylko odległość jego od linii AB , w liczbach dana była, iakoto np: gdyby równoległa mająca się na gruncie wyznaczyć, miała odległości 200 miar od linii AB , w tym razie podług przypadku 1. §. 50. szukay prostopadłej wysokości ED Trójkąta ABD . Potem na punkcie D zrób kąt prosty FDE , i jeżeli znaleziona przez rachunek długość prostopadłej DE , jest mniejsza lub większa od miar 200, tedy ukróć lub też przedłuż prostopadłą DE , o tyle miar, o ile ona przewyższa, albo też ile ię nie dostaie do tychże miar 200, iak tu np: przedłuż od D do F . Naostatek ustawiwszy narzędzie na punkcie F , gdy na linii FE zrobisz kąt prosty GFE , będziesz miał żadaną linią GF równoległą do AB .

Co do drugiego. Abyś wyznalazł punkt X , któryby od B miał żadaną odległość; zważ, iż w Trójkącie DBX masz wiadomy bok BX , z założenia bok zaś BD z kątem DBX iest wiadomy z poprzedzającego rachunku, zatem łatwo wyrachujesz kąt BDX podług przypadku 3. §. 52. Teraz gdy w punkcie D zrobisz kąt BDX , rowny kątowi dopiero wyrachowanemu; promień

oczny DX przypadnie na żądany punkt X linii AB

Tab. 5. §. 59. Z punktu C wyznaczoného na linii
Fig. 54 nieprzystępnej AB spuścić prostopadłą CX
długości żądanej.

1. Obrawszy i wymierzywszy podstawę DF , naprzód z obydwóch tych końców wyznacz kąty ADB , CDF , BDF , BFD , CFD , AFD , a potem według przypadku pierwszego §. 57, obrachuj ważność linii AF , BF , DF , CF , iakotież ważność kąta BAF .

2. To gdy wykonasz, przenies obrachowaną figurę na papier, abyś w dalszej robocie łatwiej z nią obchodzić się mógł, potem zrób kąt $AFE = BAF$: tak mieć będziesz EF równoległą do AB , z przyczyny równości kątów naprzemianległych AFE , BAF . Nadto będzie $CEF = 90^\circ$ gdyż $BCE = 90^\circ$ dla teyże samey przyczyny.

3. Odiąwszy kąt AFD od CFD , a pozostałą różnicę AFC przydawszy do kąta AFE , będziesz miał w Troykacie prostokątnym CEF , wiadomy bok CF z kątem CFE , zatem łatwo obrachujesz boki CE , EF według przypadku 1. §. 50. Ponieważ zaś dana jest długość prostopadłej szukanej CX , więc $CX = CE = EX$.

4. W Troykacie prostokątnym FEX mając wiadome boki EF , EX , można wyrachować

chować kąt EFX , z boki FX , podług przypadku 4. §. 50.

5. Do tego w Trójkącie DFX , mając wiadome boki DF, FX , gdy kąt CFD odejmiesz od CFE , a różnicę DFE przydasz do kąta EFX , będziesz miał wiadomą wartość kąta DFX , zawartego między owemi dwoma ramionami, zatem znaydziesz kąt FDX podług przypadku 3. §. 52.

6. Naoltatek na punktach D i F zrób kąty FDX, DFX , równe kątom dopiero obrachowanym, natenczas mieć będziesz prostopadłą żadaną CX , takiej długości jaka naznaczona była.

Ten sam prawie sposób postępowania zachować byś, gdyby punkt X był wyznaczony na gruncie, a trzeba było na linii AB znaleźć punkt C , do którego by poprowadzona linia od punktu X , była prostopadłą do linii nieprzystępnej AB .

Podobnież żadney nie byłoby trudności wyciągnięcia przez punkt X linii równoległej do AB , a tak zadanie §. 58. mogłoby być innym łatwioné sposobem.

§. 60. Sposób przedłużenia linii prostej AB , *Tab. 4*
mimo zdarzających się nieprzebytych prze- *Fig. 1*
szkody, iako to: góry, lasu i t. d.

1. Obierz taki punkt F , z którego byś tak końce linii AB , mającý się przedłużyć, iako téż źerdzie C, D , zatknięte w iakichkolwiek miejscach milających nieprzebytych przeszkodę, mógł wygodnie wi-

dzieć. Porém z punktów A, B , wyznaczysz kąty BAF, ABF , szukaj ważności boku AF , podług przypadku 1. §. 52. Jeżeliby bok AF mógł być rzeczywiście wymierzony, natenczas byłoby wygodniéj uchylić rachunku.

2. Po wynalezionéj ważności boku AF , wymierz kąty AFC, AFD , natenczas w każdym z tych Trójkątów mając wiadomy bok AF , z dwoma kątami A i F temuz bokowi przyległemi, wyrachuj długości boków FC, FD , podług przypadku 1. §. 52.

3. Naostatek jeżeli nic nie jest na przeszkodzie, każ w kierunku linii FC i FD odmierzyć tylé miar, ile ci na każdą z nich wypadło z rachunku: a tak punkta C i D gdzie się zastanowisz, będą znajdować się na przedłużeniu linii AB .

4. Jeżeliby dla jakich przeszkod na liniach FC, FD , nie można było odmierzyć długości wyrachowanych, w tym razie obierz podstawę FG , a wymierzwszy ją jak można naydokładniéj, z końca iéy F wyznacz kąt CFG : natenczas w Trójkącie GFC mając wiadomé boki FG, FC , z kątem między niemi zawartym; wyrachujesz ważność kąta FGC podług przypadku 3. §. 52. To wykonawszy, każ ustawić żerdź w takim punkcie C , któryby z liniami FC, GC w iednymże znajdował się kierunku, tym sposobem znaleziony punkt C będzie znajdował się na przedłużeniu linii AB . Na-

ostatek w punkcie wynalezionym C ustawwszy kątomierz, zrób kąt FCB równy kątowi C Trójkąta ACF , który to kąt jest ci już wiadomy z poprzedzających działań Nro 2. Natenczas linia CD , będzie zgodnem przedłużeniem danej linii AB .

§. 61. Sposób wynalezienia różnych punktów kierunku, gdy się między nimi na Tab. 2.
nami punktami A, B znajdują takie prze- Fig. 27
szkory, że od jednego do drugiego
widzieć nie można.

Na boku linii AB , o którą rzecz idzie, obrawszy sobie punkt c , z któregooby oba końce A, B , widziane być mogły; wyznacz najprzód kąt BcA , potem każ przemieryć lancuchem odległości cA , cB . Natenczas w Trójkącie AcB mając wiadome dwa boki cA , cB z kątem BcA między nimi zawartym; wyrachuy ważność kąta BAC podług przypadku 3. §. 52.

To gdy wykonasz, każ ustawić na gruncie łaskę w jakimkolwiek miejscu D . Potem zmierzysz kąt AcD ; w Trójkącie AcD mieć będziesz wiadomy bok cA z dwoma kątami A i AcD temuż bokowi przyległemu: możesz więc wyrachować bok cD , podług przypadku 1. §. 52. Następnie na linii cD , każ lancuchem zmierzyć długość, równą długości wyrachowanej, a tak punkt D , gdzie się załatanowisz,

będzie się znajdował na linii przechodzącej przez dwa punkta A i B . Tymże samym sposobem wynalazłbyś drugi punkt D , i tyle innych ileby tego wyciągała potrzeba.

Gdyby zachodziła trudność w obraniu takiego punktu c , z którego byś mógł widzieć razem oba punkta A i B , postąpisz sobie w sposób następujący.

Tabl. 2.
Fig. 29

Szukaj punktu c , z którego byś mógł widzieć punkt B , i drugiego punktu c , z którego byś widział punkt A i punkt c . Potem zmierzysz odległości cA , cc , cB ; z punktu c wyznaczysz kąt Aec , tudzież z punktu c zmierzysz kąt Bce . To wykonawszy, w Trójkącie cAc mając wiadome dwa boki Ac , cc , z kątem Aec , między niemi zawartym; łatwo podług przypadku 3. §. 52. wyrachujesz bok Ac i kąt ecA .

Daléy, odjąwszy kąt ecA od kąta zmierzzonego ecB , zostanie ci kąt AcB : a ponieważ wyrachowałeś Ac , linią zaś cB , masz wiadomą z pomiaru, przeto działanie wypadnie na poprzedzające, zupełnie więc postąpisz sobie tak, iak się postąpiło z fig. 27.



§ 62. Wyznaczyć odległość dwóch punktów *Tab: 5:*
w czystém i otwartém polu położonych, *Fig: 56*
lecz w tak znaczney odległości względem
siebie zstających, iż ieden od drugiego
bydź nie może widziany.

Aby zadaniu temu uczynić zadosyć, po-
trzeba użyć do tego kilku lub kilkunastu
nieprzerwanym ciągiem między sobą połą-
czonych Trójkątów, ACD , CDE , ECF ,
 FEB , w każdym z nich jeżeli nie wszy-
stkich trzy, to dwa przynajmniej kąty wy-
mierzać. Trójkątów tych większa lub
mniejsza liczba zawisła od mniejszey lub
większey odległości oddzielających dwa pun-
kta A, B , przedsięwzięte do wymiaru, Do-
tego, punkta stanowisk C, D, E, F , tak obie-
rane bydź powinny, aby linie łączące też
stanowiska, przecinały nieiako odległość
 AB . Naostatek po wyznaczeniu przyzwoi-
tych kątów, potrzeba w pierwszym Tróy-
kącie iak tu ACD , wymierzyć bok ieden
np: AD , i całą tę figurę czyli ciąg Tróy-
kątów iakokolwiek na papierze wyrazić.

To wykonawszy, do obrachunku Tróy-
kątów przytąpić należy: I tak w Tróy-
kącie ACD mając wiadomy bok AD z dwo-
ma kątami temuż bokowi przyległymi; śa-
two dadzą się wyrachować dwa inne boki
 AC , CD , podług przypadku 1. §. 52. Na
tymże samym fundamencie w Tróykącie
 CDE , podług wiadomego boku CD i ką-

row iemu prz. ległych, doysdź można boków DE, CE . Tak f. no rozumieć się ma o Trójkątach CEF, FEB .

Nasta ek, w kciś na papierze Tróykąt pierwszy ADC , dając mu z podziałki boki proporcjonalne długościom znalezionym z poprzedzającego rachunku, potem na boku CD przesy drugi Tróykąt CED , a na boku CE Tróykąt CFE ; zaś na FE Tróykąt FBE , wierzchołki A, B dwóch ostatnich Tróykątów, gdy złączysz linią BA , ta wymierzona na podziałce okaże ważność odległości żądanej AB .

Chcąc przekonać się o dokładności roboty, możeszazać przemierzyć na ziemi odległość iedną z tych, których ważności doszedłeś przez rachunek, i uważać czyli się nie różni od téy, która wyrachowana była.



§. 63. Niech będą przedmioty A, B, D, E, F, C , Okolicy iakowéy, w czystém i otwartém polu położonéy, w którém naprzód odległość AB , oddzielająca dwa przedmioty A, B , z poprzedniczego różmiaru iest wiadoma. Powtóré, na stanowisku C uważané bydz mogą kąty ACO, QCF, OCG ; a na stanowisku D kąty FDE, FDO, ODB, BDH ; zaś z wierzchołku wieczy O wszystkie owe przedmioty widzieć, i kąty pod którými też przedmioty widzialne są, mierzyć można: mając takowe wymiary, niech będzie potrzeba wyznaczyć długość wszystkich linii, którými owe przedmioty są oddzielone.

Tab: 6.
Fig: 60

Zacznij obrachunek twóy od Pięciokąta $ABDFC$ A naprzód, ponieważ w Trójkącie ABO , masz tylko wiadomy bok ieden i kąt także ieden, w innych zaś Trójkątach żaden bok nie iest wiadomy; dawszy więc tym czasem linii CO iakąkolwiek upodobaną ważność, dochodz podług niej, ważności boków Trójkąta ACO , a potem Trójkątów COE, FOD , i DOB , podług przypadku 1. §. 53: tak mieć będziesz wyrachowane długości wszystkich linii słownie do owéy długości przybranéy. Teraz w Trójkącie ABO mając wiadome dwa boki AO, BO , mając prócz tego wiadomy kąt AOB między témiz bokami zawarty; łatwo podług przypadku 3. §. 52, wyrachujesz ważność boku AB . Powtóré: Ponie-

waż obrachowane dopiero Trójkąty są podobne Trójkątom szukany; przeto dla wynalezienia prawdziwéy ważności boków tych ostatnich Trójkątów, ułóż następującą proporcyzę.

Jak się ma fałszywa długość linii AB , wyrachowana podług ważności przybranéy, do prawdziwéy ważności téżże linii AB ; tak się ma fałszywa ważność każdéy innéy linii, do ważności iéy prawdziwéy. Naostattek co się tycze obrachowania Trójkątów COG , EOD , DHO , to z łatwością da się odprawić, gdyż w każdym z nich dwa boki i dwa kąty są już wiadomé.

§. 64. Niech będą trzy różne mieysca A , B , C , których odległości wzajemné AB , AC , BC , z poprzedzających działań są wiadomé; chcielibysmy wiedzieć, iakie są tych mieysc odległości, względém iakiegokolwiek podług upodobania obraného na gruncie punktu X , od którego trzy owe wiadomé mieysca widzieć, i kąty pod którymi téż przedmioty widzimy, uważać można.

PRZYPADEK I. Gdy punkt obrany x , znajduje się na jednym boku wiadomego Trójkąta ABC .

Tab. 4.
Fig. 47

1. Z Punktu obraného x , wymierzwszy kąt AxC , tém samem mieć będziemy wiadomy i drugi kąt BxC , iako spełniający

pięćdziesiąty do 180° . Zatem w Trójkącie AxC mając z założenia wiadomy bok AC z kątem Cx , kąt zaś AxC z poprzedzającego dopiero wymiaru; łatwo wyrachujemy boki Cx , Ax , podług przypadku 1. §. 52, będzie zatem $AB = Ax = xB$.

PRZYPADEK II. Gdy punkt obrany x , Tab: 42
Fig: 48. znajdzie się na przedłużeniu jednego z boków wiadomego Trójkąta ABC .

Naprzód, wyznacz wielkość kąta BxC , potem wiadomy kąt ABC odejmy od 180° , reszta pozostała będzie wartością kąta CBx : tak więc w Trójkącie CBx , mając wiadome wszystkie kąty i bok BC , będzie można wyznaczyć przez rachunek dwa inne boki Bx , Cx , podług przypadku 1. §. 52. Wyznaczywszy tym sposobem przez rachunek odległości Bx , Cx , abyś naznaczył na Mappie położenie punktu szukanego x , względem przedmiotów A , B , C ; z punktów B , C , iako od środków, promieniami wyrównyującemi z podziałki odległościom wyrachowanym Bx , Cx , nakreśl łuki: przecięcie się tych łuków nakreślonych oznaczy położenie punktu szukanego x .

PRZYPADEK III. Gdy punkt obrany X , Tab: 62
Fig: 61.
62. znajdzie się zewnątrz wiadomego Trójkąta ABC , i jest przeciwległy albo kątowi iakiemu, iak na Fig: 61. kątowi A , albo też któremu bokowi tegoż Trójkąta, iak na Fig: 62, bokowi BC .

Zmyślmy sobie, iakby przez punkt X , iako téż przez dwa względem siebie nayodlegléysze Tróykata wierzchołki B i C , okrąg koła był nakrészony, porém przez punkta A , x , przeciągniemy myślą linią prostą Ax , przedłużając ją aż do spotkania się z okręgiem koła w iakim punkcie D . Naostatek wyciągnąwszy cięciwy BD CD ; będzie kąt $DBC = DXC$, a kąt $DCB = BDX$; podobnie będzie kąt $BDX = BCX$, kąt zaś $XDC = XBC$, a to dla tego, iż każde dwa z pomienionych kątów, wierzchołki swe mają na okręgu, i ramionami swemi na iednymże łuku opierają się. Stąd wynika, iż zadanie to dwoma następującemi sposobami ułatwioné być może.

Geometrycznie. 1. Wykreśliwszy na papierze wiadomy Tróykąt BAC , zróbmy przy C , kąt BCD , równy kątowi BXA uważanemu na X , zaś przy B , kąt CBD równy drugiemu kątowi AXC , także uważanemu na X . 2. Zrysujemy koło, któregooby okrąg przechodził przez trzy punkta B, D, C . 3. Przez punkta D, A , wyciągniemy linią DA , przeciągając ją za punkt A , aż do zniścia się z okręgiem koła: natenczas punkt ten, gdzie się przeciągnięta linią zniydzie z okręgiem, oznaczy położenie punktu szukanego X .

Dla wynalezienia położenia punktu X , niekoniecznie potrzeba szczywiście opisywać koło, które-

goby okrąg przechodził przez trzy punkta B, X, C . Położenie tego, na fundamencie wyżej wspomnianym, wyznaczone być może sposobem następującym: Zrobivszy kąt $DBC = DXC$, tudzież kąt $DCB = DKB$, nadto przeciągnąwszy linią DA , aż ku X , giv, potem zrobisz kąt $BCX = BDX$, i drugi $CBX = CDX$: natenczas punkt X prz cieciami się ramion BX, CX , z linią DA przedłużoną, będzie oznaczał położenie punktu obranego X .

Trygonometrycznie. 1. W Trójkącie BCD mamy wałbny bok BC z założenia, kąty zaś BCD, DBC przy tymże boku leżące są równe kątom uważanym na punkcie X , więc dojdziem boku BD , podług przypadku 1. §. 52.

2. W Trójkącie DBA mając wiadomy bok BD z poprzedzającego rachunku, a bok BA z założenia; mając procz tego wiadomy kąt DBA , między temiż ramionami zawarty, który to kąt na Fig: 61, równy jest kątowi $DBC = CBA$, a na Fig: 62, kątowi $DBC - ABC$, łatwo więc dojdziem ważności kąta BDA , podług przypadku 3. §. 52.

3. Daléy, w Trójkącie BCX , bok BC , jest dany, kąt $BCX = BDX$ na fundamencie wyrażonym w przypadku 3cim, do tego kąt BXC równy dwóm kątom uważanym na punkcie X , zatem nie tylko dojdziemy ważności kąta CBX , ale też obrać chować możemy dwa inne boki BX, CX , podług przypadku 1. §. 52.

4. Naostatek gdy na Figurze 61, odéymiesz kąt CBA od CBX , a na Figurze 62,

dodasz kąt CBA , do CBX , będziesz miał w obydwóch razach wartość kąta ABX . Zatem w Trójkącie ABX , mając wiadome dwa boki AB, BX , oraz dwa kąty ABX , i AXB , łatwo obrachować można bok AX , według przypadku I. §. 52.

Tab: 7. PRZYPADK IV. Gdy punkt obrany X ,
Fig: 64. znajduie się wewnątrz wiadomego Trójkąta ABC .

Na obraném stanowisku X , wyznaczysz kąt AXB , AXC , wystawmy sobie iak w przypadku poprzedzającym, iakoby przez punkta B, C, X , okrąg koła był opisany: potem wyciągniemy myślą linią AX , przeciągając ją do zniścia się z okręgiem koła, iak tu w punkcie D : naostatek poprowadźmy cięgiwy BX, CX, BD, CD . To zrobiwszy; będzie kąt BXD , spełnieniem iednego wyznaczonego kąta AXB , kąt zaś CXD , spełnieniem drugiego wyznaczonego kąta CXA : że zaś kąt BXD , równy BCD , bo wierzchołki swe mają na okręgu; i ramionami swemi na iednymże opierają się łuku, a kąt CXD , równy CBD , dla téżże saméj przyczyny; zatem kąt BCD , iest także spełnieniem kąta AXB , kąt zaś CBD spełnieniem kąta AXC , a że kąty AXB, AXC , są wiadome z poprzedzającego wymiaru, przeto i kąty BCD, CBD , iako spełnienia tamtych będą także wiadome: stąd położenie punktu X , dwóma następującemi sposobami oznaczone bydz może.

Geometrycznie 1. Po wykreśleniu na papierze Trójkąta wiadomego ABC , zrób kąt BCD , równy spełnieniu kąta AXB , a drugi CBD , równy spełnieniu drugiego kąta CXA : przecięcie się ramion BD , CD , wykreślonych kątów, oznaczy ci położenie punktu D .

2. Opisawszy okrąg koła przez trzy punkta B, C, D , wyciągnij linią prostą AD , natenczas punkt X , w którym, wyciągnięta linią przetnie okrąg koła, będzie oznaczał położenie punktu obranego X , względem trzech wiadomych przedmiotów A, B, C .

Jeżeli byś i w tym przypadku chciał uniknąć opisywania okręgu koła przez trzy punkta B, C, D ; tedy wyznaczysz punkt D , iak się dopiero powiedziało, pociągnij linią prostą AD , potem zrób kąt $XBC = ADC$, i drugi $XCB = ADB$, a tak punkt X , przecięcia się ramion wykreślonych kątów, oznaczy położenie punktu obranego.

Trygonometrycznie. 1. W Trójkącie BCD , są wiadome kąty CBD, BCD , z boki BC , zatem wyrachować można bok BD , podług przypadku 1. §. 52.

2. W Trójkącie ABD , mając wiadome boki AB, BD , z kątem $ABC + CBD$, czyli z kątem ABC , między temiż ramionami zawartym; dojdiesz kątów EDA, BAD , podług przypadku 3. §. 52.

3. W Trójkącie BCX masz teraz wiadomy kąt XCB , bo jest równy kątowi BDX ; zaś kąt $BXC = 180^\circ - AXB - AXC$, przez tego masz wiadomy bok BC , przeto wyrachować można boki BX, CX , podług przypadku 1. §. 52.

4. W Trójkącie AXB , mając wiadome dwa boki AB, BX , z dwoma kątami AXB , i BAK , łatwo dojdiesz ważności boku AX , podług przypadku 1. §. 51.

Tab. 6. PRZYPADEK V. Gdy wiadome trzy punkta B, A, C , w linii prostej znajdują się położone.

Fig. 63. Przez odleglejsze punkta B, C , iako też przez punkt szukany X , zmyślwszy sobie opisane koło, i linią AX przedłużony aż ku D ; gdy potem poprowadzimy linie BD, BX, CD, CX ; będzie kąt $BXD = BCD$, a kąt $CXD = CBD$, dla teyże samey przyczyny co wyżej: zatem.

Geometrycznie. 1. Wykreśliwszy kąt BCD , równy kątowi wymierzonemu BXD , i drugi CBD , równy drugiemu kątowi także wymierzonemu CXD ; przecięcie się ramion wykreślonych kątów, da położenie punktu D .

2. Przez trzy punkta B, D, C , opisz koło, potem zrysuj linią DA , przeciągając ją ku X , ten punkt będzie punktem szukanym.

Niechając opisywać okręgu koła przez trzy rzeczowne punkta, można sobie postąpić sposobem wyrażonym w przypadku trzecim.

Trygonometrycznie. 1. W Trójkącie BDC ; mając wiadomy bok BC , z dwoma kątami temuż bokowi przyległymi, bo one są równe kątom uważanym na X ; można doysść boków BD , CD , podług przypadku 1. §. 52.

2. W Trójkącie BDA , z wiadomych boków BD , BA ; i kąta między temiż bokami zawartego; wyrachujesz kąt BDA , podług przypadku 3. §. 52.

3. Do tego, w Trójkącie DBX , mając wiadome wszystkie kąty, wraz z bokiem BD ; łatwo doysść można ważności boku BX , podług przypadku 1. §. 52.

4. Naostatek, w Trójkącie BCX , z wiadomych dwóch boków BC , BX , tudzież z zawartego między temiż ramionami kąta CBD , który jest równy $DBX - DBA$, doydziemy boku CX , w Trójkącie zaś BAX wyrachuiemy bok AX .

§. 65. Sposób przyprowadzenia kąta do swego prawdziwego mierzchołka, czyli sposob poprawienia kąta, który był mierzony nie na właściwem stanowisku.

Przygotowanie. W działaniach Trygonometrycznych często przytrafiać się zwykło, iż chcąc wymierzyć kąt taki, nie można ustawić narzędzia nad wierzchołkiem tegoż kąta, z przyczyny znajdujący się przy.

Tab. 6.
Fig. 66.

wierzchołku iego iakowey przeszkody. Tak *np* mając z poprzedzających działań wyznaczoną odległość dwóch punktów *P, R*, z których ieden *np*: *P*, jest słup, drzewo, kolumna, wieża, krzyż, wierzchołek dachu, budynku i t. d; gdybyśmy potem tę wiadomą odległość *PR*, wzięli za nową podstawę, aby z iey końców wyznaczyć położenie innego iakiego niewiadomego przedmiotu *Q*; oczywista jest, iż dla wymierzenia kąta *QPR* niemoglibyśmy ustawić narzędzia nad wierzchołkiem kąta szukanego, z przyczyny znajdujący się tam przeszkody, to jest: nie możnaby ustawić instrumentu na słupie, drzewie, kolumnie, i t. d.

W takowym tedy razie pospolicie obierać się zwykł za stanowisko, inny punkt iaki *np*: *C*, iak można najbliźszy wierzchołku kąta mającego się wymierzyć. Wszakże iawna rzecz jest, iż na tem przybranem stanowisku wymierzony kąt, nie będzie oznaczał prawdziwcy ważności kąta szukanego, ale tylko ważność kąta innego fałszywego: i różnica między temi dwoma kątami, tem większa zachodzić będzie, im przybrane stanowisko jest odlegleysze od wierzchołka kąta prawdziwego, tudzież im krotsze są ramiona iego. Szukano zatem sposobu, aby z wyznaczonego kąta fałszywego, dōyśdź prawdziwey ważności kąta szukanego: Działanie takowe nazywać się zwykło: *Reductio anguli ad centrum*, to jest: przyprowadzenie kąta do środka, czyli do prawdziwego swego wierzchołka, dla tego, że środek narzędzia użytego do wymiaru kąta, nie nad wierzchołkiem wymierzonego, ale nad wierzchołkiem szukanego powinien być bydź ustawiony. Lubo zaś ustawienie narzędzia, czyli raczy obieranie punktu stanowiska, rozmaite mieć może położenie względem wierzchołka prawdziwego kąta: jednakże w sześciu następujących przypadkach zawarte bydź może.

1. Gdy kątomierz ustawia się nad iednym

Tab. 6. z ramion kąta, którego ważności szukamy,
Fig. 65
Nro 1 iak *np*: na punkcie *C*, ramienia *PB*, kąta

APB

APB. W tym razie kąt wyznaczony *ACB*, będąc zewnętrznym względem *Trojkąta APC*, jest równy dwóm kątom wewnętrznym na przeciwko niego położonym *A*, i *P*, a tćm samćm większy od kąta prawdziwego *P*: zatem aby mieć ważność kąta szukanego *P*, trzeba od kąta wyznaczonego *ACB*, odciągnąć kąt *A*, to jest: $P = ACB - A$.

2. Jeżeli Kątomierz ustawia się na przedłużeniu jednego z ramion kąta, np: na punkcie *C*, znajdującym się na przedłużeniu ramienia *BP*; w tym razie kąt prawdziwy *P*, iako zewnętrzny względem *Trojkąta APC*, będzie równy summie dwóch kątów wewnętrznych *A*, *C*, na przeciwko niego położonych: Wćgć aby mieć ważność kąta *APB*, trzeba do kąta znalezionego *ACB*, dodać kąt *A*, czyli: $APB = C + A$.

Tab: 6.
Fig: 63
Nro: 2.

3. Jeżeli punkt stanowiska *C*, znajduje się wewnątrz ramion kąta *APB*, nateń czas dwa kąty wewnętrzne *A* i *o*, równć się kątowi zewnętrznemu *n*, kątć zaś *B* i *s*, drugiemu kątowi zewnętrznemu *m*: wćgć $n + m$, czyli kąt cały *ACB*, równa się summie kątów $A + o + B + s$. Zatem $m + n - A - B = o + s = P$, to jest. żeby mieć ważność kąta prawdziwego *APB*, trzeba od kąta wyznaczonego *ACB*, odjąć summę kątów *A*, i *B*.

Tab: 6.
Fig: 64
Nro: 3.

4. Jeżeli punkt stanowiska *C*, znajduje się zewnątrz ramion prawdziwego kąta

Tab: 6.
Fig: 65
Nro: 4.

APB ; będzie $A+n=0$, zaś $B+m=s$. Zatem $A+n+B+m=0+s=P$, czyli: aby kąt znaleziony ACB , wyrownywał kątowi szukanemu, trzeba do kąta ACB , przydać sumę kątów A i B .

Tab: 6. 5. Gdy Kątomierz ustawia się na C , obok prawego ramienia PB , kąta APB ; w tym razie $A+P=0$, tudzież $B+C=0$; więc $A+P=B+C$, zatem będzie $P=C+B-A$. To jest: aby mieć ważność kąta APB , trzeba do kąta wymierzonego C , przydać kąt B , leżący na prawej stronie, a potem dopiero od téj summy odciągnąć kąt A .

Tab: 6. 6. Naostatek, jeżeli Kątomierz ustawia się na C , obok lewego ramienia kąta BPA ; będzie tak jak pierwéj, $A+C=0$, tudzież $B+P=0$, zatem $A+C=B+P$, więc $C+A-B=P$. Zatem do kąta uważanego C , przydawszy kąt A , i od téj summy odiaawszy kąt B ; reszta pozostała będzie ważnością kąta szukanego P .

W dwóch przypadkach ostatnich na to szczególniejszą bacznąć się należy, iż aby mieć kąt szukany, trzeba do kąta wymierzonego na stanowisku przybranym, przydać ten kąt, który z téj samej strony leży co i stanowisko, a odciągnąć drugi, z przeciwnéj strony leżący.

Z tych wszystkich wyłożonych dopiero przypadków oczywiście pokazuje się, iż cała robota do tego się ciąga, aby wynaleźć ważność kątów CAP , CBP , Fig: 65, albo Fig: 66. kątów FQP , DRP , gdyż iakośmy widzieli, za dodaniem lub odjęciem ich od

Kąta na niewłaściwem stanowisku wymierzonego, dochodzi się ważności kąta szukanego. Należy więc wiedzieć jakim sposobem znaleźć można ważność pomienionych kątów.

PRZYKŁAD, Dajmy że podług założenia wyższego, potrzeba wyznaczyć położenie punktu Q , między dwoma końcami wiadomej linii PR , i niech na jednym końcu téżże wiadomej linii np: na P , znajduie się przeszkoda, dla której nie można ułożyć narzędzia nad wierzchołkiem kąta R i Q : natenczas:

1. Podług wyłożonych dopiero przypadków, iak tu podług przypadku 6go, obrawszy iakie miejsce C , po lewey stronie boku PR , wymierz kąt QCR . Potem od punktu prawdziwego P , spuszc linie prostopadłe PD , PE , na ramiona kąta fałszywego QCR , atbóli też na przedłużenia tychże ramion, iezli tego będzie wymagała potrzeba. Naostatek wymierzywszy długości linii prostopadłych PD , PE , wyznacz ważność kąta QRP , sposobem pospolicitym, gdyż nad wierzchołkiem jego R , żadney nie kładziemy przeszkody.

2. Zakończywszy takowe wymiary, w Trójkącie PQR , masz wiadomy bok PR z założenia; tudzież dwa kąty temuz bokowi przyległe, jeden prawdziwy R , a drugi fałszywy, to jest: QCR , wymierzony zamiast kąta prawdziwego RPQ , za-

tém podług przypadku 1. §. 52 dóydziesz dwóch innych boków PQ , RQ ważności, lecz ważności nie rzetelney, bośmy iey, iako się dopiero mowiło, dochodzili podług iednego kąta prawdziwego, to jest kąta PRQ , i podług drugiego fałszywego kąta RCP , wziętego za kąt prawdziwy a niewiadomy QPR . Maiąc tak, lubo niedokładną długość boków PQ , RQ , dalszą robotę odprawisz iednym, z dwóch następujących sposobów.

To jest: w Trójkącie prostokątnym QFP , mając wiadome boki FP , PQ , dóydz ważności kąta FQP , a to podług przypadku 2go §. 50. Podobnież, podług tego samego przypadku, w drugim Trójkącie prostokątnym RDP , mając wiadome boki PD , PR , dóydz ważności kąta DRP .

Albo iéż. Doszedłszy ważności dwóch boków PQ , RQ , iako się dopiero pod liczbą 2gą o tym powiedziało; zważ, iż, ponieważ odległości PQ , PR , są zawsze bardzo wielkie względem prostopadłych PF , PD , przeto te ostatnie długości, to jest: prostopadłe PF , PD , mogą być uważane, iako łuki kół, których promieniami byłyby odległości PQ , PR . Tym sposobem uważając pomienione długości iedne względem drugich, można bez pomocy Tablic Logarytmowych dóyść ważności kątów FQP , PRD , w Trójkątach prostokątnych QFP , RDP .

Wiadomo z Jeometryi, że gdy promień koła ma 7 części, natenczas obwód tegoż koła zamykać będzie tychże części około 44. na tym więc fundamencie łatwo wyrachować można, ile razy promień zamyka w sobie długość stopnia, a to następującą układając proporcją. Jeżeli 44 części, które w sobie mieści obwód, są długością 360 stopni; ileż tychże stopniów zamykać się będzie w częściach 7, które się znajdują w promieniu? dokonawszy proporcyi znajdziesz wyraz czwarty około $57^{\circ}\frac{3}{11}$.

Daymy teraz że długość PR , wiadoma z założenia, ma 600 miar, prostopadła $PD = \frac{2}{3}$, znajdziesz ważność kąta DRP , z następującej proporcyi: tak się ma długość czyli promień $PR = 600$, do długości $57^{\circ}\frac{3}{11}$, czyli do promienia obroconego na stopnie; tak się ma $\frac{2}{3}$ długość prostopadłej czyli łuku PD , do ważności kąta DRP . Wyraz czwarty wyrachowany pokaże, iż kąt szukany DRP , zawiera około 4. minut pierwszych i 18 drugich. Podobnie gdyby długość boku PQ , wypadła była z obrachunku Nro 2 odprawionego, np: 800 miar, tudzież gdyby prostopadła odpowiadająca PF , zawierała w sobie $1\frac{1}{2}$, znalazłbyś podług téj saméj proporcyi, że kąt FQP ma 6 minut pierwszych i 27 drugich.

3. Obrachowawszy już, iednym z dwóch wyłożonych dopiero sposobów, ważność ką-

tów FQP, DRP : gdy podług przypadku 6go §. 65 do kąta QCR przydasz kąt FQP , a od téj summy odejmiesz kąt DRP , reszta pozostała, będzie okazywać ważność kąta szukanego RPQ . I tak założywszy iż ważność kąta QCR okazała się z poprzedniczego pomiaru 79° , a ważność kątów FQP, DRP , wzięwszy taką, jaka się okazała z rachunku, drugim sposobem odprawionego; gdy do 79° , przydasz ważność kąta FQP , to jest: $6' \mp 27''$, a od summy $79^\circ, 6' 27''$, odejmiesz kąt DRP , to jest: $4' \mp 18''$, reszta pozostała $79^\circ 2' 9''$, będzie ważnością kąta prawdziwego QPR .

Jeżeliby i przy wierzchołku kąta R , znajdowała się iakowa przeszkoda, natenczas wymierzywszy go z innego iakiego punktu; uczyniłbyś naprzed obrachunek Trójkąta PRQ , podług boku wiadomego PR , idwóch kątów fałszywych temż bokowi przyległych: potem dopiero dochodziłbyś tak iak pierwszy ważności kąta R .

4. Następnie doszedłszy tym sposobem prawdziwey ważności kątów; uczynić potrzeba raz jeszcze obrachunek boków PQ, RQ , Trójkąta PQR , a to podług boku wiadomego PR , i znalezionéy prawdziwey ważności kątów P i R : lubo i na pierwszym obrachunku częstokroć przedstawiać się zwykło.

Ściśle biorąc, oba wyłożone sposoby dochodzenia ważności kąta nie na właściwym stanowisku uważanego, niedadzą nigdy doskonale prawdziwey tegoż

kąt wiżności: wszakże, ponieważ pochodzące stąd większe lub mniejsze uchybienie (a które najwięcej do 2 lub 3 minut pierwszych i kilkanaście drugich rozciąga się) zawisło od większej lub mniejszej odległości kątomiaru od wierzchołka kąta prawdziwego; zatem w podobnej robocie starając się zawsze o to aby Kątomiar iak najbliżej wierzchołka kąta prawdziwego był ustawiany; można, bez wszelkiej obawy znakomitej iakowej omyłki, na obudwóch owych sposobach przestać i w używaniach pospolitych mieć je za dostarczające doskonałe.

Do spuszczenia prostopadłych *PD*, *PF*, pospolicie używano dużej węgelnicy od cieśli i mularzy używanej, albowi też laski długiej na stopy i cale wydzielonej. Czasem położenie prostopadłej samem okiem miarkować się zwykło. Aby zaś mieć iakową linią iak tu np: *CR*, na którą padała prostopadła spuszczone; dosyć jest, postawiwszy się wprost punktów *C* i *R*; kazać tak rozciągać sznur, aby ile możliwości znajdował się w kierunku *CR*, i dopiero do sznura rozciągniętego spuszczać linią prostopadłą. A lubo tym sposobem o jeden lub dwa cale uchybć można; wszelako gdy boki zawierające kąt szukany, są znacznej długości, uchybienie owo żadnej w kącie znakomitej omyłki nie sprawi. Większa zatem lub mniejsza dokładność, w spuszczeniu linii prostopadłych, zawisła od mniejszej lub większej długości ramion, między którymi zawiera się kąt przedsięwzięty do poprawy.



IV.

Przystosowanie szczególnych Trygonometrycznych prawideł do robienia Mapp.

§. 66. Uwagi ogólne względem wyboru główniejszych punktów okolicy, której Mappa ma być rysowana.

Umiejętność rysowania Mapp za pomocą Trygonometrii, zasada się na tem, ażeby wyznaczyć położenie i odległość główniejszych punktów Okolicy iakowey, a to przez obrachunek i rozwiązywanie nieprzerwanym ciągiem połączonych między sobą Trygonów, w których, potrzebne do tego kąty, i przynajmniej bok jeden iako fundamentalna podstawa, z poprzedniczego wymiaru są wiadome.

Gdy się mówi o Trygonometrycznym wymiarze Okolicy iakowey, nie inaczej rozumić się ma, tylko iż mówi się o wyznaczeniu na papierze znakomitszych i z daleka łatwo widzialnych przedmiotów, iakie są wierzchołki wież i wynioślejszych budynków, tudzież kołbiny, statuy, figury, młyny, wieżaki, wierzchołki gór, słupy, drzewa, i t. d; ponieważ niepojęta a prawie niepodobna byłaby praca, chcieć wszystkie rozległey iakowey Okolicy drobnijsze części, Trygonometrycznie na Mappie oznaczyć. Samych więc tylko, iakom powiedziam, główniejszych przedmiotów położenie i odległość Trygonometrycznie oznacza się, do umieszczenia zaś po-

średnich między główniejszymi przedmiotami części, na których nie tak wiele zależy, używać się zwykło Mierniczego Stolika, iako to niżej obaczemy.

Do tego iakie w szczególnych przypadkach poprzedzających paragrafów, ku oznaczeniu położenia i odległości kilku lub kilkunastu przedmiotów, podaliśmy sposoby; też same służą do zryśowania Mappy obzierniejszój sztuki ziemi: z tą tylko różnicą, że tu większą liczbę Trójkątów w nieprzerwanym między sobą ciągu utrzymywać, tudzież do ich wybioru i obrachunku, (osobliwie gdy dla pośrednich przeszkod na niektórych stanowiskach potrzebne kąty nie mogą być uważane) więcej nieco baczości i uwagi przyłożyć potrzeba, do czego następujące służyć będą prawidła.

§. 67. Uwagi szczególne.

O pomiarze fundamentalnéj Podstawy.

Lubo wymiar fundamentalnéj podstawy, przy Trygonometryczném robieniu Mappy Okolicy iakowéj, nie koniecznie pierwszém bydz powinien dziełem; lecz można go przedsięwziąć kiedy i gdzie grunt naywygodniejszy do tego zdarzy się; iednakże nader pożyteczna iest rzecz, iezeli nie zaraz na początku roboty, to przynajmniej wkrótce po zaczęciu onéj, rzeczona podstawę wymierzyć: Tak bowiem nie tylko wyznaczone już na polu Trójkąty ciągle na papier przenosić, ale téż gdy niepogoda, przez który dzień w domu siedzieć przymusi, podtręczas obrachunek ich rozpocząć będzie można, zapobiegając, ażeby się na sam koniec zbyt wiele takowe

go obrachunku nie należy. W powszechności zaś przy obieraniu miejsca zdającego do wyciągnięcia na niem fundamentalney podstawy, iako też przy wymiarze iey następujące ostrożności zachować potrzeba.

1. Plac obrany, powinien być ile możności na otwartéj i od wszelkich przeszkód wolnéj, położony równinie, co i do pośpiechu i do dokładności w rozmiarze jest wielce pomocné.

2. Na tak obranym placu wyciągnięta fundamentalna podstawa takie położenie mieć powinna, aby iak najbliżéj do linii południowéj przytępować, co za pomocą magnesowéj igielki, pospolicie przy kątomierzach znajdujący się, łatwo otrzymać można: tudzież aby z ciągiem czyli iak nazywają z siecią Trójkątów nie pośrednie łączyć się mogła, to jest: aby ona sama ieden ich bok czyniła.

3. Długość obranéj podstawy stosować należy do wielkości mających się wyznaczać Trójkątów: inaczéj nie tylko brané na niéy kąty zbyt ostre wypadną, czego mocno chronić się potrzeba; ale nadto popełnione przy iéy wymiarze iakiegokolwiek uchybienie, którego się prawie nie podobna ustrzedz, tém więcéj w następujących dłuższych bokach powiększy się i pomnoży; im one bardziey długością swoją przewyższają będą fundamentalną podstawę.

4 Jeżeliby przedsięwzięta do wymiaru Okolica bardzo daleko za fundamentalną podstawę rozciągała się; w takowym razie najlepiej jest drugą gdziekolwiek wymierzyć, dla doświadczenia, iak się też długość ięj znalazłona przez rachunek, zgadzać będzie z uczynionym onęże wymiarem.

O obieraniu stanowisk i wymiarze kątów.

Namysliwszy się podczas zwiedzania Okolicy, §. 49. skąd rozmiar zacząć i iak nieprzerwany ciąg iego utrzymywać się ma; udadź się potrzeba z Instrumentem na stanowisko najbliższe, i na niem iako i nawszystkich innych następujące zachować przestrogi:

1 Należy obierać stanowiska w takich miejscach, na którychby tyle kątów wyznaczyć dawało się, ile ich potrzeba do obrachowania ciągu uformowanych na ziemi Troykątów. Za mało obierając stanowisk, częstokroć obrachunek jest niepodobny, większa zaś ich liczba, sprawuje wprawdzie pewność, bo rozmaitym sposobem rachunek odprawiać można, ale tém samém przyczynia pracy, i wiele czasu zabiera. Tę więc istotną w obieraniu stanowisk trzeba zachować ostrożność, aby żadnego nie obierać stanowiska takiego, któreby już z poprzedzających nie było wyznaczone, i z któregoby do dwóch przy-

naymnięy albo trzech już wyznaczonych przedmiotów na odwrót celować i między niemi zawartych kątów brać nie można było.

2. Dla tém większey pewności i łatwiejszego postrzeżenia błędu, oto ufilnie na każdym stanowisku starać się potrzeba, aby wymierzaniem kątów, całego koła czyli całego okręgu dopełniać; gdy bowiem summa tak wymierzonych kątów, wyrówna 360° , albo też mało co do nięy zabraknie, będzie to dowodem, iż do wymiaru ich zadać znaczniejszy nie wpłynęło uchybienie. Jeżeli zaś do dopełnienia całkowitego okręgu zbywać będzie na widzialnych przedmiotach należących do samego rozmiaru, trzeba w takim razie brać inne iakiekolwiek punkta mogące służyć do tego celu, a potem je z ciągu Trójkątów wyłączyć. Co gdyby dla iakowych przeszkod nie można było napełnić kątami całkowitego okręgu, natenczas starać się potrzeba, te przynajmniej kąty, które brać można, kilka razy doświadczając, poruszając po każdym celowaniu instrument i na nowo go ustawiając, byleby jednak nogi instrumentu z miejsca poruszane nie były.

3. Tak stanowisko każde iako też uważane na niem kąty, tym porządkiem iak iednę po drugich następują w umyślnie przygotowanym na to Pugillaresie zapisują się, wraz z nazwiskami przedmiotów,

między którymi téż kąty uważané były : w czém tego osobliwiey przestrzegać należy, żeby albo w wymienianie mieysc, albo w oznaczanie przedmiotów iakowa nie wcisnęła się omyłka. Z téy przyczyny dobrze jest mieć przy sobie kogo świadomego Okolicy, któryby tak położenie iako i nazwiska mieysc doskonale wiedział, lubo częstokroć i o tego biegłości lepiéy jest powątpiewać, a wprzód samemu należycie i dokładnie o wszystkim upewnić się i wywiedzieć.

Co się powiedziało o naznaczaniu kątów, toż samo rozumieć się ma o zapisywaniu długości linii prostopadłych, od prawdziwego punktu na fałszywe ramiona spuszczanych, iako téż o zanotowaniu, czyli przybrane stanowisko z lewéy lub prawéy strony, czyli przed, lub za prawdziwym punktem znajduje się: bo inaczéy poprawa szukaného kąta nie mogłaby być do skutku przyprowadzona, iako się to w §. 65, dokładnie wyłożyło.

4. Dla utrzymania nieprzerwanego ciągu Trykątów, przypada częstokroć, zwłaszcza w Okolicach pustych i nieosiadłych, obierać punkta stanowisk na takich mieyscach, na których żaden z daleka widzialny przedmiot nie ukazuje się, aby do niego celować można: w podobnych więc przypadkach, potrzeba samemu takowe znaki stawiać. Do małych odległo-

ści do stateczne są zwyczajne chorągiewka miernicze, do większych wysokie tyki, a do bardzo przeciągłych, słupy grube z kóry odarte potrzeba kazać wystawić. Kiedyby punkt taki w takim zostawał położeniu, iżby z niego żaden z pomienionych dopiero znaków widzieć nie dawał się; trzeba pod wieczór, czasu umówionego, ogień na rantem miejscu podniecić, albowi też użyć racy lub innych tym podobnych rzeczy.

O Obrachunku Trójkątów.

Gdy przyśięgniemy do rozwiązania Trójkątów, rozumiemy więc że już w całym ich ciągu oprócz wiadomego jednego boku to jest fundamentalny podkład, tyle jeszcze z poprzedzającego wymiaru znajduje się wiadomych kątów, ile ich potrzeba do należytego odprawienia rachunku. Można było więc kątów nad potrzebę wymierzyć? tedy one nie tylko rachunek ułatwiają, ale też do zapewnienia się o dokładności roboty służyć będą: gdyż naówczas wielorakim sposobem obrachunek będzie można odprawiać. Nadewszystko zaś przyzwyczaić się należy do pewnego porządku, ażeby, gdy się w rachunku jakieś dostrzeże omyłki, łatwiej poznać można, gdzie się zaczęła, i nie byż przymuszonym do powtórzenia całkowitego obrachunku.

Pospolicie rachunek zaczynać się zwykły od tych Trójkątów, które dwoma bokami swemi opierają się na końcach fundamentalnej podstawy, iako na boku wspólnym: że zaś w każdym z nich wiadomy jest bok jeden, to jest fundamentalna podstawa, z dwoma ię przyległemi kątami. zatem łatwo podług przypadku 1go §. 52, można wyrachować dwa inne boki każdego z pomienionych Trójkątów. Podobnie, w innych następnych a z pierwszymi nieprzerwanym ciągiem łączących się Trójkątach, ponieważ zawsze tak z poprzedzającego rachunku, iako też z odpawionego na gruncie wymiaru, zawsze być muszą wiadome albo dwa kąty i jeden bok, albo dwa boki i jeden kąt na przeciwko jednego z tych boków położony, albo naostatek dwa boki i kąt między nimi zawarty; zatem dadzą się wyrachować inne niewiadome części tychże Trójkątów: a to podług §. 52. W ciągu rachunku trzeba mieć bacność, aby natrafiwszy na kąty uważane nie na właściwem stanowisku, naprzód ie do prawdziwego wierzchołka przyprowadzić, a potem dopiero do dalszćy przystąpić roboty.

Wszystkie te działania z Trójkątami zapisują się przyzwoitym porządkiem na przygotowaney umyślnie do tego karcie, aby z nićy potem wynalezione przez rachunek długości boków brać, i ciąg Trójkąt-

row czyli figurę łatwiey ułożyć można. Następnie robi się podziałka, umiarkowana do wielkości rysunku i za pomocą iey iako też większego cyrkla rysują się następnie Trójkąty proporcjonalné tym, których długość boków iest wiadoma z poprzedzającego rachunku. Tak figura na papierze wygotowana, podobna będzie figurze uformowaney na polu, iako składająca się z téż-że liczby Trójkątów podobnych iedne drugim, i podobnie położonych.

§. 68. Wzor Trygonometrycznié wymie-
Tab. 7. rzony Muppy, Okolicy N, z wyłożeniem
Fig. 68. sposobów, których tak do wymiaru, iako
 też do iey obrachunku użyto.

Dla dania dokładniejszego wyobrażenia, iakby szczególne Trygonometryczne działania powinny być przystosowane do zrobienia Mappy, obszernéy iakowéy sztuki ziemi; przytaczamy tu Mappę prawdziwie rysowaną: z wyłożeniem sposobów, których tak do iey wymiaru, iako i do obrachowania użyto. Z wzoru tego łatwo każdy osądzi, iż wyłożone w pojedynczych działaniach sposoby, nie są próżném i bezużyteczném rzeczy wyszczególnieniem, ale raczéy przezorném, zdarzających się w praktyce rozmaitych trudności ułatwieniem.

Wiedzieć naprzód potrzeba, iż Okolica ta pasmém rozciągających się wzgórków na dwie nieiako części podzielona była: że powtórę, na czterech, wyniesłych miejscach H, S, O, F, umyślnie ogromniéjsze stawiać musiano znaki, ażeby te ze wszęch stron na następujących stanowiskach widziane i przecinane, nie przzerwany ciąg Trójkątów utrzymywały: że potrzebie, fundamentalna podstawa naywygodniéy

dniey mierzyć się mogła między przedmiotami N , i J : że poczwarté, wymiar był rozpoczęty na M , i że do naznaczonych podczas zwiedzania Okolicy stanowisk, tym porządkiem postępowano, iak na pomienionéy figurze oznaczają liczby następne 1, 2, 3, 4, 5, 6. Ze naostatek, na pomienionych stanowiskach te tylko wymierzano kąty, które na Figurze matémí są oznaczone łukami, a które, do uczynienia przynależytego obrachunku Trójkątów, dostarczającémi były,

Lubo zaś w początkach rozmiaru, długość fundamentalnéy podstawy wiadoma ieszcze nie była, gdyż ta, iako się łopióro powiedziało, na samym końcu roboty między przedmiotami N , i J , wymierzona być miała; wszelako ciąg, czyli związek, albo iak nazywają się Trójkątów, tym czasem następującym sposobem na papierze oznaczona i wyrażona być mogła.

A naprzód, aby na trzech pierwszych stanowiskach M , K , H , uformowane Trójkąty, czyli przecięcia D , β , O , przyzwoitym porządkiem na brulionie wyrazić; zrysowano na papierze linią MK , iakiéykolwiek upodobanéy długości, potem na téy końcach M , K , porobiono kąty DMK , DKM , OMK , OKM , równe kątom wymierzonym na ziemi. Punkta przecięcia się ramion kątów wykreślonych, oznaczyły na brulionie położenie przedmiotów D , O . Dalej w Trójkacie DKH ponieważ wszystkie trzy kąty były wiadome; więc gdy dwa z nich przyległe bokowi DK , zrysowano na końcach tegoż boku; punkt przecięcia się ramion zrysowanych kątów, dał położenie punktu H . Podobnież na końcach boku HK , zrobione kąty SHK , i SKH , naznaczyły położenie punktu S .

Teraz ponieważ na następujących stanowiskach A , G , ani iedno od drugiego widziane, ani kąty SAG , OAG , iako téż i niektóre inné, dla pośrednich przeszkod, wyznaczone być nie mogły; przeto téż i dalszy ciąg uformowanych na ziemi Trójkątów nie dał się na brulionie wyrazić poty, póki się nie doszło do stanowisk L , N . Na tych więc pomienio-

nych stanowiskach L , N , wymierzywszy potrzebne kąty, wyciągnięto naprzód na innym papierze linią LN , upodobanej długości, potem zaś na iędy końcach robiono kąty tym porządkiem, jakim one na ziemi były uważane: następnie punkta przecięcia się ramion kątów zrysowanych, dały położenie przedmiotów. F , C , R .

Do tego, ponieważ naprzód na stanowisku G , potem zaś na stanowisku A , wyznaczone były dwa kąty, ku każdemu z pomienionych punktów F , C , R , więc położenie obydwóch punktów G , A , wyrażone być mogło na brulionie, podług przypadku trzeciego §. 64. Postępując dalej, robione były przawolnym porządkiem kąty FAO , OAS , OAH , FGO , OGS , OGH , a tak naznaczyło się na brulionie położenie punktów W , S , O , z których dwa ostatnie S , i O , już i na pierwszym brulionie położenie swoje miały naznaczone. Ze jednak punkta O , S , pierwszego brulionu, nie mogły być związane z temiż punktami drugiego brulionu, a to dlatego, że długość linii LN , była wzięta podług upodobania, bez wszelkiego stosunku do pierwszej linii MK ; przeto aby Trójkąty pierwszego brulionu połączyć z Trójkątami drugiego, a tém samym na jednym papierze mieć całkowitą ciągłą figurę; tym końcem na linii OS , drugiego brulionu, przerysowano kąty KOS , i KSO , przyległe téż samędy linii drugiego brulionu, przecięcie się ramion kątów wykreślonych naznaczyło na drugim brulionie położenie punktu K , pierwszego brulionu. Tym sposobem mając już wyrażony na drugim brulionie Trójkąt KOS , pierwszego brulionu; łatwo było innę pozostałe Trójkąty pierwszego brulionu, połączyć z Trójkątami drugiego: a tém samem ułożyła się figura pokazująca ciągle i następne położenie Trójkątów uformowanych na gruncie.

Zakończywszy rozmiar kątów, tudzież oznaczywszy na papierze ich ciągłe następstwo, tak iak się dopiero wyłożyło; wymierzono z iak największą pilnością i dokładnością fundamentalną podstawę JN ,

podług §. 5, potem dopiero rozpoczęto obrachowanie Trójkątów, w sposób następujący

1. W figurze $JNFE$, mając wiadomy z pomiaru bok JN , iako fundamentálną podstawę, tudzież kąty EJF , FJN , JNE , ENF , z końców téjże podstawy wywierzone, obrachowano wartość boków EJ , EN , EF , FJ , i FN , podług przypadku pierwszego §. 57. Po uczynionym téj figurze obrachunku, wyciągnięto na papierze linią, i dano jej tyle części, wziętych na podziałce umiarkowanej, do wielkości rysunku, ile znaleziono miar w podstawie fundamentálnej JN . Chcąc potem oznaczyć błąd którykolwiek punkt widziany z końców podstawy NJ , np: punkt E , wzięto na podziałce tyle części, ile wypadło z rachunku miar na linię JN , i z lewego końca linii oznaczający na papierze fundamentálną podstawę, narysowano łuk. Ważęto podobnie na podziałce tyle części, ile znaleziono miar w linii NE , i z prawego końca podstawy, narysowano drugi łuk, w téż samą stronę co i łuk pierwszy. Punkt przecięcia się łuków nakreślonych oznaczył na papierze położenie punktu E . Tymże samym sposobem sobie postąpiono, mając oznaczyć położenie punktu F , iako też i innych przedmiotów, których odległości z dalszego obrachunku będą wiadome.

2. W Figurze $FNLRC$, mając z poprzedzającego rachunku wiadomy bok FN , iakoteż kąty wszystkie na stanowiskach N , L , uważane; łatwo wyrachowano inne boki i kąty, podług 1go i 2go przypadku §. 57.

3. Teraz ponieważ w Trójkącie FCR , wszystkie boki i kąty są wiadome, a do wierzchołka jego C , ze stanowisk A , G , po dwa kąty wymierzone były; to iest na pierwszym stanowisku A , uważano kąty FCA , i CAR , zaś na G , kąty FGC , i CGR ; przeto można będzie obrachować podług przypadku trzeciego §. 64, naprzód boki AF , AC , AR , potem boki GF , GC , GR , tudzież kąty ACF , i GCM . Naostatek odcinając kąty FCR , ACF , GCR , od 360° , reszta pozostała okreże wartość kąta ACG .

4. Tym sposobem w Trójkącie ACG , doszedłszy ważności boków AC , GC , z kątem ACG , między temiż bokami zawartym; mogli się podług przypadku 3go §. 52, obrachować bok trzeci AG , z kątami CAG , AGC , sobie przyległemi. Po wynalezieniu zaś dwóch dopiero wymienionych kątów CAG , AGC , łatwo doszło się ważności dwóch innych WAG , i AGO : gdyż pierwszy z nich $WAG = 360 - CAG - CAF - FAO - OAW$, drugi zaś $AGO = CGO - AGC$.

5. Zakończywszy obrachunek poprzedzającej figury, przystąpiono do obrachowania następującej $AGWSO$: w której, ponieważ bok AG , był wiadomy ze wszystkiemi kątami, które z końców A , G , ku przedmiotom O , S , W , były wyznaczone; zatem obrachowały się inne boki i kąty, podług przypadku pierwszego §. 57.

6. W Figurze $OSHDMK$, mając wiadomą ważność kątów uważanych na trzech stanowiskach M , K , H , prócz tego mając wiadomy bok OS , z poprzedzającego rachunku; doysść można było ważności innych boków i kątów podług §. 63.

7. W Trójkącie AOE , z wiadomych boków AO , AE , wraz z kątem OAE , między nimi zawartym, wyrachował się podług przypadku 3go §. 52, bok trzeci, z dwoma innymi niewiadomymi kątami.

8. Od 360° odjąwszy wszystkie wiadome kąty około punktu O , leżące, reszta pokaże ważność kąta MOE . Ponieważ zaś w Trójkącie MOE , prócz kątów dopiero wynalezionego, wiadome jeszcze są z poprzedzających rachunków boki MO , EO , tenże kąt czyniące; łatwo zatem dał się obrachować bok ME , z kątem MEO , podług przypadku 3go §. 52.

9. Podobnież od 360° odciągnąwszy wszystkie kąty około punktu F leżące; reszta będzie ważnością kąta MFE : a że w Trójkącie MFE , są także wiadome boki MF , FE , tenże kąt czyniące; przeto można wyrachować bok ME , podług przypadku 3go §. 52. Tymże sposobem w Trójkącie HSW , obrachowano ważność boku HW .

10. Ponieważ zaś w działaniach Trygonometrycznych częstokroć zdarza się, iż kąty nie na właściwym stanowisku uważane być muszą; przeto gdy się w ciągu obrachunku do takich kątów przydzie- natychmiast ie do właściwych stanowisk czyli wier- chołków przyprowadzić należy: a to za pomocą Tró- kątów prostokątnych, których kąt prosty zawsze by- wa zawarty między iednym z boków fałszywych, i linią prostopadłą od wierchołka kąta prawdziwego na tenże bok fałszywy spuszczoną, co z figury 65 i 66 łatwo miarkować daie się. W tych tedy Tró- *Tab: 6.* kątach znajdziesz ważność kątów ostrych *CAP, PBC,* *Fig: 65* potrzeba ie podług wyłożonych w §. 65 przypad- ków, albo dodać do kąta na niewłaściwym stano- wisku uważanego, albowi też odciągnąć: a tak do- piero otrymawszy ważność kąta prawdziwego, do dalszych obrachunków przystąpić.

11. Dokonawszy Trygonometrycznego rachunku wyłożonemi dopiero sposobami, nie zostaje nic wię- cey, tylko przy każdym z tych punktów naznaczyć przyzwolicie uważane przedmioty: punkta zaś po- średnie pomiędzy temi przedmiotami, wyznaczają się w sposób następujący.

§. 69. Wynałazłszy Trygonometrycznie i przeniosłszy na Mapę głównieysze pun- kta Okolicy iakowéy; iak się na téżże Map- pie nyznaczaia drobnieysze części między głównemi punktami zawarte: iako to Łąki, pola, lasy, ieziora, bagna, zakręty rzek, dróg, i t. d.

Tak do wymierzenia drobnieyszych czę- ści Okolicy iakowéy, którey znakomitę punkta, wzwyż podanemi sposobami były wynalezione i przeniesione na papier; ia- kotież do przydania na gotowéy karcie

przedmiotów, których położenia były opuszczone, pospolicie używać się zwykło Mierniczego Stolika, a to w sposób następujący.

Za pomocą większego cyrkla przenosi się ryle główniejszych punktów czyli Trójkątów na Stolik, ile on ogarnąć ich może. Przeciem naznacza się kierunek znaleziony przy Trygonometrycznych działaniach południowej linii, albo też ię równoległej, linią przez cały Stolik przeciągniętą. Przez nią ten niemały odnosi się pożytek, iż wszystkim, jednemu po drugim zarobionym arkuszom, iednakie w rysunku położenie, to jest ku północy, dać można: co, zwłaszcza gdy kółka razem Stolików do roboty używać przychodzi, nie łatwo otrzymywać się zwykło.

Ponieważ Trygonometrycznie wyznaczone punkta pospolicie daleko od siebie leżą, a rozmaite przeszkody nie pozwalają, aby na każdym miejscu dwa lub trzy pomienione punkta razem dawały się widzieć; przeto na początku zaraz roboty Stolikiem, trzeba z iak największą pilnością takowe miejsca wyszukać i położenie ich podług §. 39 na papierze oznaczyć: aby tym sposobem-przyczynić i pomnożyć sobie liczbę główniejszych punktów, z którychby potem na każdym miejscu, gdzie tylko Stolik ustawi się, dwa lub trzy łatwo widziane być mogły. Jeżeliby na tych

nowo wynalezionych punktach żadne widzialne nie znajdowały się przedmioty, w takowym razie trzeba na nich ustawiać kazać chorągiewki, lub proste a wysokie tyki mające wierzchołki swoje słomą okrycone. Do tego, aby nie bydź przymuszonym powtórnie na téż same stanowiska powracać, tedy za jednym zawodem wszystkie blisko nich leżące przedmioty, podług §. 26 przenoszą się na Stolik: celuie się także na odleglejsze, w nadzieję, że ie na którym z następujących stanowisk przeciąć będzie można.

Gdy się tym sposobem tyle głównych punktów i na Stoliku i na ziemi wyznaczy, ile ich zdawać się będzie potrzebnych do obierania następnych stanowisk na takich miejscach, z którychby się niektoś znaczniejsze części Okolicy widzieć i na Stolik przenosić dawały; natenczas nie będzie trudno, nieco baczności i uwagi przyłożywszy, tudzież kilkakrotnie podane wyżej o robocie Stolikiem zadania odczytawszy; obwód łak, pol, lasów, gór, zakręty dróg, rzek, położenie wsiów i t. d, słowem całą figurę i ułożenie zamkniętych między głównemi Trójkątami części, iak naydokładniey i z bardzo lekką pracą na Mappie oznaczyć i wyrazić.

Po zarobieniu ze wszystkiem pierwszego arkusza, ten odrzyna się od Stolika, a nowy się rozciąga, następujące główne Tróy-

kąty z południową linią lub ię równole-
glą, iako się wyższy powie działo, nań przeno-
szą się i działanié daléy się ciągnie póty, pó-
ki wszystkie Trygonometrycznym sposobém
wyznaczone Trójkąty, nie zostaną wypeł-
nione znajdującemi się pomiędzy nimi
drobniéyszymi Okolicę częściami. Kiedy
już wszystkie zarobione arkusze w jedno
składadź przychodzi; odcina się na iednéy
stronie pierwszego arkusza wszystek pró-
żny papier, na téy zaś saméy stronie dru-
giego arkusza zostawie się próżnego pa-
piéru przynajmniéy na $\frac{1}{2}$ cala, dopiero tak
obcięte arkusze skleiają się: tym samym
sposobém i z innemi arkuszami postępować
należy.

§. 70. Sposób: 1^o, wynaydowania linii po-
łudniowéy. 2^o stosowania do téżé linii po-
łudniowéy i do drugiéy iéy prostopa-
diéy, punktów Trygonometry-
cznie obrachowanych.

Naprzód Lubo wyłożony dopiero sposób robienia Mapp
jest naydokładniejszy, przenoszenie atoli na papier
Trójkątów, przy pomocy podziałki i boków obrachowa-
nych, mimo nayskrupulatniéjszey ostrożności, nigdy
tak dokładnie, osobliwie gdy Okolica iest znacznie
rozległa, odprawione bydź nie może, aby ostatnie iey
punkta, względem pierwszych, widocznie prawdzi-
wego położenia swojego nieuchybiły, ponieważ ka-
żde, w przenoszeniu na papier Trójkątów, popełnio-
ne uchybienie, by też było naymnieysze, wszystkim
innym następnym Trójkątom udziela się i pomna-

że tem bardziej, im większa liczba Trójkątów za początkowy ów błąd rozciąga się, a tem samem widoczną w położeniu punktów sprawić musi odmiannę.

Aby więc źródło iednój omyłki mniej w takowe uchybienie wpływało, szukano sposobu, którymby wszystkie Trygonometrycznie obrachowane punkta tak można było przenieść na papier, iżby wyznaczone położenie iednych nie wpływało do wyznaczenia położenia drugich; a tem samem aby zdarrżone uchybienie w iednym nie było na przeszkodzie do dania należytego położenia drugim. Sposób do tego pospolicie używany, zawiś na stosowaniu czyli szukaniu prostopadłey odległości owych punktów, od iednój linii, która się nazywa *południową*, i bo ten iey zawsze daie się kierunek, i od drugiey zwaney *postopadłą*, gdyż rzeczywiście do pierwszey prostopadłe bywa prowadzona. Prostopadłe odległości punktów od linii zwaney *prostopadłą*, pokazują różnicę szerokości iednych punktów względem drugich: odległości zaś prostopadłe od linii *południowey*, dają różnicę długości tychże punktów. Nim przystąpimy do czynienia pomienionego stosunku, obaczmy wprzód łatwieysze wynaydowania linii południowey sposoby, iako też wyznaczenia kąta, który linia południowa czyni z przedmiotem iakowym podług upodobania obranym na gruncie.

Sposoby wynaydowania linii południowey, tudzież wyznaczenia kąta, który linia południowa czyni z przedmiotem iakowym podług upodobania obranym, są następujące.

1wszy. Zrysuy na desce gładkiej i poziomo ustawioney, tam gdzie słońce z rana i po południu oświeca, okrąg kofa iakimkolwiek promieniem, i wśrodku iego wetknij pod pion iaką szkowkę tak długą, aby między dziewiątą i dziesiątą ranną godziną, koniec cienia szkowki dotykał się okręgu zrysowanego, i ten punkt naznacz z pilnością, ani szkowki ani deski nieporuszając. Potem między godziną drugą i trzecią popołudnia, pilnuy kiedy koniec cienia szkowki dojdzie tego okręgu, i punkt

dotknięcia znówu naznaczyć. Naostatek punkta naznaczone złącz linią, którą gdy przetniesz na dwie części równe, a od punktu przecięcia wyciągniesz inną linią prostą do środka okręgu; ta będzie linią południową żadaną.

Nakreśliwszy kilka kół spółśrodkowych, i naznaczywszy punkta, w których się cięń skazowki, będzie dotykał ich okręgu z rana i popołudniu, potem zaś dwa punkta każdego okręgu złączysz cięciwą, gdy każdą z nich podzieliś na dwie części równe, a od środka pierwszej cięciwy wyciągnięta linia do środka kół, przejdzie oraz przez środek, innych cięciw, będzie to dowodem dobrze znalezionej południowej linii.

Chcąc linią południową wytknąć na ziemi, przyłoż prawidło z celownikami do linii południowej dopiero wynalezionej, deski z położenia swego nie nieporuszając, i podług kierunku celowników tak położonego prawidła, każ ustawić dwie lub trzy laski: tym sposobem będziesz miał linią południową wyznaczoną na ziemi.

Tab. 7. 2gi. 1. Na otwartym i od wszelkich przeszkod wolnym placu, obrawszy sobie jaki znakomity przedmiot np. b , ustaw poziomo Kątomierz w miejscu takim, z którego byś wschód, i zachód słońca mógł wygodnie widzieć: toż przy wschodzie słońca wyznacz kąt między wschodzącym słońcem, które my tu kładziemy na a , i między przedmiotem b , to jest: wyznacz kąt acb . Podobnież przy zachodzie wyznacz drugi kąt bcd , między tymże przedmiotem b , i słońcem zachodzącym na d . Wyniar ten dla większej dokładności przez kilka dni powtarzać należy.

2. Kąt całkowity acd , przetnij na dwie równe części przez linią ec , ta linia ec będzie linią południową szukaną.

3. Naostatek odejmiemy od kąta ace , kąt acb , albo też od bcd . kąt ecd , reszta pozostaje będzie wartością kąta bce , który czynią dwie linie od jednego punktu c , wychodzące, jedna ku przedmiotowi b , druga południowa.

Powtórę Mając już wyznaczone na gruncie, a potem obrachowane położenia i odległości znakovitzych punktów Okolicy, tak iak wyłożyło się w §. 68; mając prócz tego wyłożonym dopiero sposobem wyznaczony kąt, który linią południową czyni na gruncie z przedmiotem iakowym podług upodobania obranym; wyrachujesz prostopadłą odległość tychże punktów tak względem linii południowey, iako też względem iey prostopadłey, następującym sposobem.

1. Szukay kątów, które rozmaite boki Trójkątów czynią z linią południową, albo też iay równoległą, a to przez dodawanie lub też odciagnie kątów przyległych.

2. W każdym Trójkacie prostokątnym, przy pomocy wiadomych wszystkich kątów i przeciwprostokątney, dochodzi przez rachunek ważności dwóch boków czyniących kąt prosty, podług §. 50.

3. Naostatek, wynalezione przez rachunek prostopadłe odległości, dodaway do linii południowey, albo też ie od nięy odciągay, podług tego iak będzie wymagała potrzeba.

Przykład. Daymy naprzód, iż podług sposobu zgo dopiero wyłożonego, wyznaczona jest linią południowa przez punkt N , przechodząca, to jest linią *Fig: 68* NS , iako toż i kąt RNS , który też linią południową czyni z przedmiotem R . Powtórę, wystawmy sobie, iż od każdego Trygonometrycznie wyznaczonego i obrachowanego punktu, spuszczone są linie prostopadłe do linii południowey, tak iak daie widzieć *Fig: 69*, na któręv linią Nf , oznacza linią południową, zaś kąt fNR , ten sam jest, co na *Figurze 68*, kąt SNR .

1. W Trójkacie prostokątnym NfR , masz z poprzedzających rachunków wiadomą przeciwprostokątną NR , tudzież kąt RNf , który z południową linią Nf , czyni linią NR ; zatem łatwo wyrachować można odległość północną Nf , i wschodnią NR , podług przypadku zgo §. 50.

2. Od kąta fNR , odciąwszy kąt CNR ; będziesz miał w Trójkacie NbC , wiadomy kąt bNC , przeto na tymże fundamencie co i pierwey, wyrachujesz odległości bN , bC . Podobnież od kąta fNR

odławszy $\angle NC$, reszta pozostała okaże ważność kąta FNg , a tem samem dojdiesz odległości Ng \S 6.

3. Teraz do kąta FNg , gdy przydasz kąt ENF , summa z tego dodania w nich kątowa będzie ważnością kąta ENe : tak więc w Trójkącie prostokątnym NEe : podług wiadomych trzech kątów i przeciwprostokątnej NE , dojdiesz prostopadłych odległości Ne , i eB , podług przypadku 3go \S 5o.

4. Podobnież gdy do kąta ENe , przydasz kąt ENf , a ich sumnę odciągniesz od 180° , reszta pozostaje da ważność kąta fNe : więc w tymże Trójkącie łatwo wyrachujesz odległości Nc , cF .

5. Wracając się do dalszych punktów na północ położonych, odeymy kąt NFG , od kąta NFG , tak mieć będziesz wiadomy kąt $\angle FG$. iako będący dopełnieniem kąta NFG , do 90° . Ze zaś masz także wiadomą przeciwprostokątną FG ; łatwo zatem dadzą się wyrachować dwa inne boki prostopadłe Ff , FG , podług przypadku 3go \S 5o. Ponieważ zaś $Ff = gm$, więc summa z linii Ff i Ng , równać się będzie północnej odległości Nm , czyli $Ff + Ng = Nm$. Do tego, ponieważ $Fg = em$, zatem od $\angle G$, odławszy Fg , reszta pozostała będzie wyrażać wschodnią odległość mG , czyli $\angle G - Fg = mG$. Podobnymże sposobem dojdiesz kątów $\angle FA$, $\angle FO$, $\angle FM$, iako też odległości $Fa + Ng = Ni$; $uA - Fg = iA$; $Fv + Ng = NI$; $Fg - vO = IO$; $Ff + Ng = Nk$; $Mf + Fg = kM$.

6. Dalej gdy kąt kMF , odeymiesz od KMF , reszta pozostaje będzie równa kątowi KMx : przeto w tymże Trójkącie wyrachowawszy boki xK , xM , będzie $xK + Nk = Nn$, zaś $Mk - xM = nK$.

7. Do tego, odciągnąwszy kąt $MKx + MKD$, od 180° , reszta okaże ważność kąta DKy : przeto obrachowawszy boki Ky , yD , będzie $Ky + Nn = Np$, zaś $yD + Kn = pD$.

8. Nadto od kąta DKH , gdy odeymiesz kąt DKy , reszta będzie równa kątowi yKH , którego dopełnieniem do 90° , będzie HKz : więc doszedłszy przez rachunek, boków zH , zK , będzie $zH + Nn = Nr$, zaś $Kz - zK = Hr$.

8. Naostatok ponieważ kąt $FGS = FGT = aG$, zatem doszedłszy odległości aS , aG , będzie $aS + Nm = No$ i $mG - aG = oS$. Tymże sposobem doszedłszy kąta bGW , a potem wyrachowawszy odległości bW , bG ; będzie $bW + Nm = Nq$, zaś $mG - bG = qW$.

Gdy już odległości pomienionym sposobem są obrachowane, i dla lepszego porządku w tablicę ułożone, żadney więcej nie będzie trudności naleźć i z iak naywiększą dokładnością, podług umiarkowaney podziałki od wielkości rysunku, oneż przyzwoitym porządkiem na papierze oznaczyć.

ROZDZIAŁ IV.

O Przerysowaniu Mapp.

I.

Przerysowanie Mappy troiakię bydź może, pierwsze, w iedneyże wielkości, drugie, większe, trzecie mnieysze niż Exemplarz czyli Mappa oryginalna.

§. 71. Przerysowanie Mappy w teyże wielkości co Oryginał.

Sposób pierwszy. Na twardey i gładkię tablicy lub stole, przykleiwszy kartę białą, rozciągnij na niey i przytwierdź szpil-

kami lub wołkiem Mappę wziętą do przekopiowania. Potem cienką igielką sprawną w drewnienko tak, żeby ledwie iéy ostrze widzieć dawało się, przekalay lekko wszystkie szczególności znajdujące się na Mappie oryginalnéy, iakoto: zakręty granic, rzék, dróg, drożyn, lasów, pól, łąk, gór, położenia wsi, folwarków, młynów, stawów, mostów i t. d. Tym sposobem wykłówszy należycie wszystkie znaki, odcymiy Mappę oryginalną, i na nię zagładź kostką lub paznokciem porobione dziurki, a na nowę Mappie czyli kopii przeciągay od dziurki do dziurki linie, częścią proste, częścią wężykowate, podobług tego jak będzie wyciągała potrzeba: mając zawsze przed oczyma Mappę oryginalną, abys w łączeniu punktów nie pobiłdził. Po oznaczeniu całości kopii ołówkiem, rzecz każdą przyzwoitym kolorem wyrazisz tak, iak się niżej powie.

Wyłożony dopięro mechanizm równie pracowity iak nudny, niektóre nieprzyzwoitości za sobą pociąga, osobliwie gdy plan mający bydz przekopiowany wiele drobnych kawałkow w sobie zamyka. Bo naprzód, iak łatwo niektóre punkta w ciągu przekalania opuszczone, tak téż przeciwnie, niektóre pokilkakrotnie przekalane, a tém samém i kopii i oryginał znacznie uszkodzone bydz mogą. Do tego po

odłęciu Oryginału, nie więcéy nie pozostaje na kopii, iak tylko niezliczona liczba dziurek, w których łączeniu, przy największém nawet baczności, bardzo łatwo pomylić się można.

Sposób drugi. Aby przekalaniem nieuszkodzić Mappy oryginalnéy, niemasz pewnieyszego i krótszego sposobu do przekopiowania iéy w téżé saméy wielkości, nad użycie szkła. Jeżeli plan iest mały, można do przerysowania go, użyć kwatery z okna, na którém nie masz prętów żelaznych, lecz gdy iest wielki, w tym razie także od karet są naywygodniéysze. Najlepiéy zaś iest mieć ku własnému wygodzie taką szklaną wielkości arkusza ordynarynnego papieru, oprawną w ramy drewniane, opatrzone z iednéy strony taflą dwoma takimi podporkami, iakié u zwierciadeł używanych przygotowańiach widzieć się dają. Podporki té aby światłu na przeszkodzie nie były, powinny byđz przyprawne do dwóch którychkolwiek przeciwnych sobie ram téżé taflę.

Chcąc przy pomocy pomienionego szkła, Mappę iakową przerobić w téżé saméy wielkości; dobierz arkusz cienkiego białego papieru, i przytwierdź go do Mappy szpilkami lub włókiem tak, aby ta była na spodzie. Potém, oba te papiery połóż na szkło, grzbiet Mappy obracając do szkła, i aby się nie usuwały przy-

twierdź je do ramy górnej dwoma lub trzema szpilkami. Następnie, tak przybraną taflę gdy ustawisz na stole przeciw największemu ile być może światłu, będziesz widział przez biały papier wszystkie szczególności znajdujące się na Mapie oryginalnej: wzięwszy więc ołówek cienko zacięty, oprowadź go po wszystkich Mappie oryginalnej zakrętach i liniach przez biały papier ukazujących się. To gdy wykonasz będziesz miał dokładną Mappie oryginalnej kopię, którą gdy zechcesz znowu przenieść na inny grubszy rysunkowy papier, postąpisz sobie tak, jak się powie pod liczbą 3cią, sposobu następującego.

Sposób trzeci. 1. Do przekopiiowania Mapp bardzo wygodnie używa się papieru wołkiem napuszczzonego, jak np: bywa ów, którego używają dzieci zaczynające uczyć się pisać. Przygotowanie zaś tego papieru dzieje się w sposób następujący.

Weź kilka arkuszy papieru białego jak nacycińszego hollenderskiego: najlepszy będzie ten z którego wachlarze robią się, a który Niemcy nazywają *Tschelpappier*. Z tych arkuszy jeden rozciągnawszy na desce iakięś gładkiej i czystej, postaw go przy ogniu roznieconym na kominku, a lepiej jeszcze przy żarze, ale niezbyt blisko; toż wzięwszy kawałek czystego wosku białego, rozgrzewaj go przy żarze i pocieraj czyli namazuj nim całą jedną stronę owego papieru. Zrób toż samo z innymi arkuszami. Wosku trzeba dobrać białego, blichowanego, czystego, bo zmieszany złołem lub terpen-

rynny, wcale do tego zamiaru być użyty nie może.

Napiściwszy woskiem wszystkie arkusze, kładź każdy z osobna między dwa arkusze bibuły, albo, co nierównie lepiej, między dwa arkusze papieru drukowego zwanego wodnym, i żelazem krawieckim lub też żelazkiem od prasowania, prasuj ów papier należycie, poty, póki bibuła lub papier wodny wosku w siebie nie wciągnie. Prasowanie kilkakrotnie powtórzyć należy, za każdym razem dobrze rozgrzewając żelazo.

Po wyprasowaniu wszystkich arkuszy, trzeba je po obóch stronach, albo gorącemi otrębami pszennymi wytrzeć, albo też gębką w gorącej wodzie umać, czają dobrze obmyć, a natenczas mieć będziesz papier przezroczysty jak szkło, do kopiowania. Mapp dziwnie wygodny, tak dalece, iż gdy cała robota koło niego dobrze się uda, można na nim nie tylko tuszem ale i kolorami Mappę rysować. Trzeba atoli wiedzieć, iż lepiej rysuje się na téj stronie papieru, która woskiem pocierana nie była: przeto dla łatwiejszego iey rozpoznania, dobrze będzie przed rozciągnięciem papieru na desce, zrobić znak jaki na téj iego stronie, która woskiem pocierana nie będzie, to jest: na téj która do deski przylegać ma.

Można także za użyciem różnego gatunku olejów, jako to lnianego, terpentynowego, orzechowego, a najlepiej migdałowego robić papier przezroczysty w sposób następujący.

Namazawszy wszędzie jedną stronę arkusza którymkolwiek z wymienionych olejów, włoż go pomiędzy dwa arkusze papieru wodnego i prasuj kilkakrotnie jak najmocniej. Potym rozciągnij inny czysty arkusz wodnego papieru, posyp go otrębami pszennymi, a natym rozciągnawszy ów papier olejowy już prasowany i potraśnawszy go także otrębami pszennymi, pokryj go drugim czystym arkuszem wodnym, i znów kilkakrotnie należycie prasuj. Tę robotę gdy odbędziesz ze wszystkimi arkuszami, porozwieszaj je na sznurku rozciągnionym,

wmieściu takim gdzieby wiatr dobrze przewiewał, a to dla odjęcia owym arkosom wszelkiego zapachu olejowego. Taki jednak papier ma tę nieprzychylność, iż gdy długo poleży, nawet przy największym okoso niego pilności, odrażającego zapachu nabiera i łatwo brudnie, od czego papier woskowany jest zupełnie wolny.

Przysposobiwszy się w papier woskowany, użyjesz go do przysuwania Mappy w sposób następujący.

2, Mappę przedsięwziętą do przekopiowania rozciągnąwszy na stole równym jak można nągładzię, pokryj ją owym woskowym papierem, i wraz z Mappą przytwierdź do stołu szpilkami lub innym jakowym sposobem: natenczas przez woskowany papier będziesz widział dokładnie wszystkie szczególności znajdujące się na Mappie oryginalnej. Wziąwszy więc ołówek dobry cienko zacięty albo pióro w tuszu umaczane, znaczą na papierze woskowym, wszystkie przezeń ukazujące się miejsca Mappy oryginalnej, iako to: zakręty rzek, drog, pol, łąk, lasów, gór, tudzież położone wsi, budynków i t. d. Dla oznaczenia linii prostych przydłuższych, dotyc jest oznaczyć każdej z nich dwa lub trzy punkta, a potem je podług linii ołówkiem przyzwolicie wyciągnąć. Tak mieć będziesz ze wszech miar dokładną Mappę oryginalnej kopię, tyle tylko iż brakować będzie, iż nie na białym papierze została: wszakże jeżeliby tego wy-

ciągała potrzeba możesz ją na inny czy-
sty papier przenieść albo przekalaniem po-
dług sposobu tego, albo też, co nierównie
lepiej jest, tak jak następuje.

3. Kawałek ołówka starszy na proch,
poczerńnij nim należycie jedną stronę ar-
kusza jakiegokolwiek ordynaryjnego pa-
pieru. Potem rozciągnawszy na gładkim
stole papier, na którym chcesz kopią wo-
skowaną przerobić, połóż na nim arkusz
potarty ołówkiem, czarną stronę obracając
na spód, to jest ku papierowi białemu;
na tych zaś obudwóch papierach połóż
znowu kopią na woskowym papierze zro-
bioną, i aby papiery te z pod ręki nieusu-
wały się, przytwierdzisz je do stołu szpil-
kami. Tak utwierdziwszy papiery, weź
igłę na końcu okrągławo przytępioną, lub
też inny jaki sztyft i cę podług, i opo-
wadzaj go (ani zbyt lekko, ani też zbyt
mocno przyciskając) po wszystkich liniach
na woskowanej kopii znajdujących się.
To gdy wykonasz, za edyciem kopii i po-
czernionego arkusza, znajdziesz na białym
papierze tak naydokładniey wszystkie te
części oznaczone ołówkiem, które na wo-
skowanej kopii znajdowały się.

Gdybyś miał raptularz jakowy do przerobienia na
czyste, mógłbyś grabisz tego poczernić ołówkiem,
a potem tak się z nim obeysdź, jak się o kopii na
woskowym papierze zrobionę powiedziało.

I.

§. 72. Przerysowanie Mappy na większą lub mniejszą.

Sposób pierwszy. 1. Wedle długości i szerokości Mappy wziętęj do przerobienia, wyciągnij dwie linie względem siebie prostopadłe, iakie tu są linie ac , ab . Potem jeżeli Mappa oryginalna ma swoją podziałkę, weź na nięj cyrklem tyle części równych, ile się podoba, np: 5, 10, 15, 20, i t. d. i części wzięte, naznacz od punktu a , wzdłuż obudwóch linii, tyle ile będzie wyciągała potrzeba; i tak też na linię ab , części wzięte przenieś. Jeżeli zaś Mappa dana nie ma swojej podziałki; w tym razie na liniach ac , ab , naznaczysz iakiekolwiek części równe, według upodobania wzięte. Następnie z wszystkich punktów podziałów linii ac , ab , wyciągnij cłowkiem na Mappie linie, do długości i szerokości téż Mappy równoległe: tak mieć będziesz Mappę daną zamkniętą w prostokąt $cabd$, podzielony na kratki czyli kwadraciki, iako to na pomienionęj figurze widzieć się daie. Względem krutek tę ostrożność zachować należy, aby one tem mniejsze były, im drobniejszy są części Mappy wziętęj do przerobienia.

Dla większej łatwości prowadzenia linii równoległych, można użyć następującego sposobu, zwyczajniejsza jeśli na wiele równych części linii ab , ac , są podzielone. Wyznaczywszy na liniach ac , ab , części przyzwolne, naprzód przez końce ostatnich podziałów jak tu a , i b , wyciągnij dwie drugie linie prostopadłe cd , bd ; potem dziel od punktu b , linią bd , od punktu c , linią cd , na takie części, na jakie linie ac , ab , pierwéy podzielone były: agdy punkta podziałów równych znajdujących się na ab , połączysz liniami, z punktami odpowiadającemi linii cd , zaś punkta podziałów linii ac , połączysz z punktami odpowiadającemi linii bd , będziesz miał tak jak pierwéy Prostokąt $cabd$, podzielony na kratki.

2. Teraz jeżeli chcesz aby Mappa szukana czyli kopia była mniejsza niż połowa, częścią $3cią$, $4cią$, $5cią$, i t. d. albo też 2, 3, 5, i t. d. razy większa od Mappy oryginalnéy; a ta nie ma swoiéy podziałki; szukać więc będziesz takiéy linii, na którejby wystawiony kwadrat, taki miał stosunek do iednego z kwadratów znajdujących się w Prostokącie $abcd$, jaki między powierzchnią Mappy oryginalnéy, i powierzchnią Mappy szukanej zachodzić powinien. Znalazszy taką linią, użyjesz iéy do zrobienia drugiego Prostokąta, któryby ią w długości i szerokości swoiéy zamykał tyle razy, ile się części równych znajduje w długości i szerokości Prostokąta pierwszego. Natenczas bowiem, jeżeli ieden kwadrat Prostokąta drugiego będzie mniejszy połową, częścią $3cią$, $4cią$, $5cią$.

albo też większy 2. 3. 4. i t. d. razy od ie-
dnego z kwadratów Prostokąta pierwszego;
wszystkie także razem kwadraty Prostokąta
drugiego będą mniejsze połową, częścią
3cią, 4cią, 5cią; albo też 2. 3. 4. 5. i t. d.
razy większe od wszystkich razem kwadra-
tów Prostokąta pierwszego, a zatem i pla-
ce czyli powierzchnie Mapp. między te-
miż Prostokątami zawartych, w tym samym
będą między sobą stosunku. Jeżeliby zaś
Mappa dana miała swoją podziałkę, na-
tenczas zamiast wynajdowania boku kwa-
dratu szukać należy podziałki, za pomocą
której zrobiony Prostokąt, takiżby miał
stosunek do Prostokąta zamykającego Map-
pę daną, jaki między powierzchnią Map-
py szukaney i Mappy daney zachodzić po-
winien.

Działanie Jeometryczne zmierzające do wynalá-
żenia kwadratu, któryby do kwadratu danego miał
się w zadanym stosunku, jest następujące.

Gdyby np: znaleźć potrzeba było kwadrat, który-
by był połową kwadratu danego; natenczas linią
równą bokowi kwadratu danego podzieliwszy na
dwie części równe, przeciągnij ją po iednój stro-
nie, tak aby z części takich zamykała takich nie-
przedłużona zamykała dwie.

Na téj linii jako na średnicy nakreśl półkołę, i
od punktu, od którego jest przedłużona, wystaw
prostopadłą, aż do przecięcia się z okrągiem pół-
koła. Ta prostopadła, zwana *średnią linią pro-*
porcyonalną, będzie bokiem kwadratu szukanego, to-
jest takiego, który kwadratu danego będzie poło-
wą. Podobnież chcąc znaleźć kwadrat, któryby
danego kwadratu był $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ i t. d. szukałbyś wyfo-
żonym dopiero sposobem, między bokiem kwadratu

danego, i tegoż boku częścią 3cią, 4tą, 5tą, i t. d. średnię linię proporcjonalną. Tak więc postąpiłbyś sobie w ten czas, gdyby Mappa mająca być przerobioną, nie miała swojej podziałki.

Jeżeliby zaś Mappa dana miała swoją podziałkę, natenczas (iako się już powiedziało) szukać potrzeba nie boku kwadratu; ale linii któraby ukazywała długość podziałki mającej służyć nowej Mappie czyli kopii. Pomieniona linia wynaydzie się tym samym sposobem, iakim szukaliśmy boku kwadratu, któryby do kwadratu danego był w danym stosunku. To jest: jeżeli Mappa szukana ma być podobną, częścią 3cią, 4tą, 5tą, albo $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, i t. d. Mappy daney; potrzeba szukać średnię linię proporcjonalną między podziałką Mappy daney, i téż podziałką podobną, częścią 3cią, 4tą, 5tą, albo $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, i t. d. Przeciwnie zaś gdyby Mappa szukana miała być od Mappy daney większa 2. 3. 4. 5. i t. d. razu; natenczas między podziałką Mappy daney i tą podziałką wziętą 2. 3. 4. 5. i t. d. razy; szukać należy średnię linię proporcjonalną: ta okaże, iaką powinna mieć długość podziałki Mappy szukanej. Naostatek, gdy znalezioną linią podzielisz na tyle części, ile ich podziałka Mappy oryginalnej w sobie zamyka; będziesz miał wygotowaną Mappy szukanę podziałkę.

Częstokroć wyciąga potrzeba stosowania wielkości podziałki do wielkości papieru, na którym Mappa iakowa w mniejszym formacie ma być umieszczona: w tym razie dla wynalezienia przyzwoitej podziałki iakby sobie postępować należało umiejący Teorią trudności nie dozna

3. Mając już wynaleziony albo bok kwadratu szukanego, albo téż wynalezioną Mappy szukanę podziałkę, przystąpisz do zrobienia nowego Prostokąta, któregoby powierzchnia tak się miała do powierzchni Prostokąta pierwszego *abcd*; iak się ma mieć kopia czyli Mappa szukana, do Map-

py daney. Sposób robienia takowego Prostokąta lubo już był włożony pod liczbą 299, dla większey atoli jasności, tu jeszcze o nim krótko namienimy. Na tym papierze, na którym chcesz mieć kopię Mappy daney, zrysowawszy naprzód dwie

Tab. 7.
Fig. 71

linie AB, AC , względem siebie prostopadłe, podziel je na takie części wzięte z nowey podziałki, na jakie podzieliłeś był linie ab, ac , Prostokąta Figury 70. Potem dopełniwszy Prostokąt $ABCD$, podziel go na kratki tak, iak podzieliłeś pierwey Prostokąt figury 70. Po wykonawszy, będziesz miał tyle kratek w tym drugim Prostokącie $ABCD$, ile ich w pierwszym $abcd$, znajduie się łatwo więc przy pomocy podziałki i cyrkla umieścisz, co w każdéy kratce Prostokąta drugiego, co się znajduie w kratkach odpowiadających Prostokąta pierwszego.

I tak np: aby wyrazić położenie brzegu Wisły, (zaczynając od d do u) zważ, iż w Prostokącie pierwszym, Wisła przypada na bok rs , kratki drugiey od ręki prawey: obemyj więc cyrklem odległość rs , i wymierz ją na podziałce należący do téżé Mappy. Potem wzięwszy cyrklem z nowey podziałki tyle części, ile ich znalazłeś w odległości rs , naznacz je w miejscu przyzwoitem kratki odpowiadający Prostokąta drugiego, iak tu od r , do s . Tak mieć będziesz na Figurze 71, dokładnie oznaczo-

Tab. 7.
Fig. 71

ne położenie punktu s , odpowiadającego punktowi s , Prostokąta pierwszego. Teraz ponieważ bieg Wisły prawie w prostej linii rozciąga się od s , do n ; więc odmierzywszy znowu na przyzwoitej podziałce odległość mn , weź tyleż części na podziałce nowicy, i przenieś je na przyzwoite miejsce Prostokąta drugiego od m , do n , a gdy na tymże drugim prostokącie punkta naznaczone s , n , złączysz linią wężykową; będziesz miał wyznaczoną część biegu rzeki od s , do n . Tak postępowałbyś sobie ze wszystkimi zakrętami i innemi szczególnościami, któreby się na bokach krątek znajdowały.

Co się tyczy wyznaczenia punktów, które wewnątrz krątek są położone; w tym razie potrzeba cyrklem brać ich odległość od dwóch którychkolwiek węzłów, czyli kątów téj kratki, w której owe punkta są położone. I tak np : aby wyznaczyć załomek znajdujący się w téj kratce, gdzie się znajduje ten wyraz *Wisła*, potrzeba wziąć odległość owego załomku naprzód od punktu k , a potem od punktu m , i każdą z tych odległości wymierzyć na właściwicy podziałce. Potém jeżeli np : odległość od węzła k , zabierała 20 części na podziałce, weź tyleż części na podziałce nowicy, i tym promieniem w drugim Prostokącie, od punktu odpowiadającego k , nakreślisz łuk wewnątrz téjże kratki; po-

dobnie jeżeli w pierwszym Prostokącie odległość tegoż samego załomku od punktu *m*, zamykała np: cząstek 18, wezmiesz znowu tyleż części z nowęj podziałki, i tym promieniem od punktu odpowiadającego *m*, w drugim Prostokącie, narysujesz łuk w téżże samęj kratce co i pierwęj: przecięcie się nakreślonych łuków oznaczy położenie załomu wewnątrz kratki położonego: gdy go więc złączysz linią wężykowatą z punktem poprzedzającym *n*, będziesz miał na nowęj Mappie wyrażony dalszy bieg rzeki. Ten sposób postępowania zachowując względem wszystkich innych zakrętów, będziesz miał zewszęch miar dokładną kopię Mappy przsięwziętęj do przerysowania.

Naostatek kratki na Mappie oryginalnéj zrysowanę zetrzesz ośrédkiem czeshtëgo białego chleba, albo tak zwaną *Gumę elastyczną* linię zaś ołówkiem na kopii oznaczone, tuszem powyciągasz, i rzecz każdą przyzwoitým oznaczysz kolorém tak, iak się niżęj powie.

Ażeby kreśleniem krutek nienszkodzić Mappy oryginalnéj: możesz ku temu końcowi kilka arkuszków woskowanego papieru podzielić na kratki: a pokrywszy niemi Mappę oryginalną, postąpisz sobie z resztą tak, iak gdyby te kratki na samym oryginalu znajdowały się zrysowane.

Sposób drugi. 1. Znalazłszy (podług tego co się powiedziało w poprzedzającym

sposobie *inſzym*) podziałkę Mappy ſzukanéy; podziel Mapę oryginalną na Trójkąty tak, iak podzielona ieſt Mappa Figury 68 Tabl: 7. 2. Bierz cyrklem długości boków kaſdego Trójkąta zrysowanego na Mappie oryginalnéy, i na iéy podziałce ich waſność wymierzay: potém zaś biorąc na nowéy podziałce takież ſamé długości, ró b przy pomocy ich na téy karcie, na któr éy maſz nową kartę rysować, Trójkąty podobne Trójkątom Mappy oryginalnéy. 3. Dokonawszy przenoſzenia Trójkątów, gdy ieſzcze tym ſamym ſposobem wyznaczysz na twoiéy Mappie połoſzenie drobnieyſzych części zawartych między Trójkątami Mappy oryginalnéy; będziesz miał przerysowaną Mappę na format więkſzy lub mnieyſzy, podług tego iak podziałka więkſza lub mnieyſza od podziałki Mappy oryginalnéy, była przybrana.

Sposób trzeci. Niech będzie dana Mapa oryginalna *ABGKMN*, a trzeba ią uczynić więkſzą lub mnieyſzą. Tab: 4.
Fig: 23.

1- Zrysuy na twoiéy karcie (na któr éy maſz kopiować Mappę nową) podziałkę więkſzą lub mnieyſzą od podziałki Mappy oryginalnéy. 2. Niech kto drugi za pomocą Przenoſnika (*Transportator*) kąty Mappy oryginalnéy wymierza, i waſność ich tobie opowiada: ty zaś drugim Przenoſnikiem, ró b na nowéy Mappie kąty równé kątom Mappy oryginalnéy. *Sciány*

także owych kątów, niech drugi na Map-pie oryginalnéj cyrkłém biorąc, ważność ich tobie opowiada; ty też samo drugim cyrkłém biorąc ze śwoicy podziataśi też same ważności, przeniesie na nową Map-pę. Słowem ze wszędkieś tak sobie po-stępuy, iak się wyłożyło w §. 21, o robie-niu Mappy; placu foremny prawie obwód mającego.

Sposoby łatwiejsze oznaczenia przyzwoite-mi kolorami rzeczy znajdujących się na Mappie.

Mając wszystkie części przerobionéj Mappy wy-rażone ofówkiem, przystąpić należy do oznaczenia przyzwoitemi kolorami tak linij znajdujących się na Mappie, iako też rzeczy między temiż linijami zawartych. W czem lebo cokolwiek zachodzi tru-dności, sposób atoli który ku temu końcowi poda-my, gdy na wielkiey mazaranie kolorami nie zawisł, zdaie się byż tak łatwy, iż odczytawszy kilkakro-tnie niżej wyrażone przestrogi, tudzież przypatrzy-wszy się pilnie podanym na Tablicach wzorom, a potem cokolwiek usilnego ćwiczenia przyłożywszy, można bez pomocy Nauczyciela potrzebny w téy mierze na byż umiejętność.

1. Farby służące do przyzwoitego ozna-czenia rzeczy znajdujących się na Mappie.

Turz dający farbę czarną, (którę tu największą będzie nżycie) przedaie się w laskach graniastych. Dobroć jego na tem zawisła, aby miał czarność należytą, tudzież aby powleczoney kolorem nie ro-

zlewał się po Mappie. Rozrabia się, pocierając go o boki naczynia, wlawszy w nie wprzód wody czystey tyle, ile farby potrzebowac się będzie.

Gumiguta: daje kolor żółty, bywa pospolicie w bryłkach czyli kawalkach; rozpuszcza się pocierając o nią pedzel w czystey wodzie umoczony.

Fernambuk: piękna czerwona farba dający, aby mógł być w rysunku użyty, przyprawia się następującym sposobem.

Ważny nowy dobrze polowany garczek, należy weń czystey studzienney wody, przystaw do ognia, i niech się tak można gotuje: potem nasyp hafanu dobrze utłuczonego, który gdy się rozpuści podczas warzenia, odstaw garczek od ognia, żeby w nim męty na dnie osiadły. Dopiero nałóż podług proporcji garczka, Brezyljskich wiorków, *na najlepsze Fernambukowych*, przystaw nazad garczek do ognia, gotuj półty, poki aż nie wygotuje się woda do połowy, strzegąc od wykipienia; często trociny drewnikiem przewracając, ku końcowi zaś dla spróbowania, robiąc krysy na białym papierze: które kiedy pokażą się być należycie czerwone i piękne; odeym garczek od ognia, przecedź farbę przez czystą chustę, i wiorka należycie wyciśnij. Naostatęk przydad do tego drobno utłuczonę gumy, która gdy się po kilku dniach należycie rozpuści, mieć będziesz piękną czerwona farbę, która przez lat kilka bez zepsucia konserwować się będzie, w czystą butelkę nalana i mocno zatkana korkiem albo woskowym czepkiem.

Względem Brezyljskiego drzewa ostrzega się, że to bywa różnego gatunku: najlepsze jest, które pochodzi z Prowincji *Fernambuka*, i stąd nazywa się *Fernambuk*. To drzewo kiedy w nagryzieniu i żuwaniu przyjemną oddaje słodkość i farbę puszcza, i kiedy żywością czerwoności swojej przechodzi wszystkie inne drzewa Brezyljskie, znak jest, że dobre; jeżeli zaś będzie czarniawe i farby nie zechce puszczać, znakiem to jest, że zepsute. Na takie wiorki napadłszy, trzebaby przebrać co lepszego, i wziąć ich więcej do gotowania. Jeżeli między

wiorkami zawadzałaby się i kora, tę powyбираć trzeba, bo daje żółtawy kolor.

Lepsza zaś robi się farba czerwona, kiedy pomienione wiorki, naprzed drobno utłuką się w moździerzu na trociny, potem, włożywszy je w garczek, i nalawszy na nie tegoż octu tyle, żeby się nim zakryły, tak postoią przez trzy lub cztery dni, na ciepłym piecu albo na słońcu; dopiero z resztą obeysdź się z niemi trzeba, iak się wyżej przepisało.

Mozna także jeszcze bardzo dobrą czerwoną farbę zrobić, temże samem obeysciem co wyżej, ale w pewney proporcji: to jest wziąwszy z foty *Fernambuku*, $\frac{1}{2}$ kwarty winnego octu, $\frac{1}{4}$ fota hafunu, $\frac{1}{4}$ fota gumy Arabskiej i kwartę wody.

Woda gryszpanowa, inaczej zwana *kolor wodny*, dla tego, iż służy do oznaczenia na Mappie wód, iako to: rzek, kanałów, stawów i t. d. Sposób robienia téj wody jest następujący:

1. Utłukisz miarko pięknego dystylowanego gryszpanu ileby wystarczyło na czwartą część flaszki półkwartowej, przysyp z pół filizanki *cremotartari* także dystylowanego. 2. To wsypawszy w flaszkę półkwartową, nalej wodą rzeczną lub deszczową nayczystsza, żeby szczyki flaszki nie dochodziło, na pół z octem winnym *białym* zwanym, w którymby troche czystey gumy Arabskiej rozpuszczoney było. 3. Przetrzymaj ową flaszkę do dni 6, lub 8, w zimie przy cieple piecowym naywolniejszym, w lecie na pogodnem słońcu. Co gęstszego osiędzie na dnie, a wierzchem będzie farba piękna i czysta, którą zleiesz w butelkę dobrze od kurzu wypłókaną. Powiedziało się, żeby dobierać pięknego gryszpanu, bo nie każdy bywa dobry, dla tego trzeba uważać, ażeby w nim nie było cząstek obcych.

Do zrobienia koloru wodnego, może też bydź użyty gryszpan zwany surowy, nierównie od pierwszego tńszy, ale taka farba nie tyle mieć będzie w sobie piękności co pierwsza. Robi się tak: 1. Do nowego garczka kwartowego, bierz się tyle gryszpanu surowego miarko utłuczonego, ileby potrzeba na szć część garczka, potem przysypawszy dwie szczypty

Barbaru czerwonego miążko utfaczonego, nalewa się wodą deszczową lub śnieżną. 2. To wszystko na wolnym ogniu bez płomienia wygotować trzeba niemal do 4tej części garczka. 3. Wystudziwszy, wsaczyć sok z cytryny iednej, dobrze soczystej. 4. Przesfiltrować przez worek z bibuły podwójnój nakształt liyki zrobiony, zlać w czystą butelkę, i korkiem należyćie zatkać.

Farba zielona: której tu bardzo małe będzie użycie, robi się z *gumiguty* przymieszawszy do niej wody grysipanowej: obóh tych farb iednąż powinna być ilość.

Wszystkie pomienione kolory tęższe byđ miaz, gdy się ich używa do wyciągania linii znajdujących się na *Mappie*, lecz gdy idzie o powłeczenie czyli zalanie temiż kolorami placu iakowego *Mappy*, tak słabe byđ powinny, aby maśo to różnił się od tfa samego papieru: każdy zaś kolor słabszym czyli bledszym uczynisz, gdy wlawszy koloru tyle, ile będzie potrzeba na tafelkę szklaną lub na papier czysty, rozrobisz go pędzlem umaczanym w wodzie tyle razy, ile tego będzie wyciągała potrzeba, to jest: póki farba do przyżwoitój bledości nie przyydzie: co łatwo zmiarkować można, robiąc tym samym pędzlem krysy na białym paplerze. Nabierając w pędzel iakiego koloru, zawsze go wprzód tymże pędzlem zamieszać potrzeba, aby w zalewaniu iednostayność koloru mogła być utrzymana. Naostattek, na to zawsze pomnieć potrzeba, aby pędzel przed użyciem go do koloru należyćie w czystej wodzie opłókać, zaś do wody grysipanowej najlepij jest mieć osobny gdyż ten kolor, iak inne łatwo psunie, tak też sam bardzo łatwemu zepsuciu i odmianie podlega.

2. O kreśleniu farbami linii znajdujących się na *Mappie*.

Wyciągając kolorami linie znajdujące się na *Mapie*, to ogólne prawidło zachować potrzeba: aby te,

które wyrażają na Mappie obwód czyli położenie przedmiotów mających wyniosłość na ziemi, iakie są budynki, drzewa, góry i t. d. były iak nacięty wyciągnięte kolorem, gdy są ku lewemu albo też górnemu brzegowi Mappy obrócone: teżęż zaś czyli grubiey, gdy ku prawemu i dolnemu téżęż Mappy brzegowi będą podane. Przeciwnie: linie wyrażające na Mappie, położenie części mających wklęsłość na ziemi, iako to drogi, rzeki, kanały, rowy i t. d., wyrażają się teżęż, obrócone ku lewemu i górnemu, cienież zaś, które ku dolnemu brzegowi Mappy są podane. Nie iest tu mieysca okazywać przy czynny tej odmiany w liniach, to tylko przydadź można, iż linie cieńsze podług wyłożoney dopiero reguły zrysowane, oznaczać będą na Mappie, z których stron iakowy przedmiot iest od słońca oświecony, grubsze zaś, okazywać będą które strony tegoż przedmiotu w cieniu zostają zakryte. Ile razy więc na potem mówić się będzie o wyrażeniu cienia z przyzwyczajony strony; zawsze reguła dopiero wyłożona ma się rozumieć i zachować.

3. Sposób oznaczenia pomienionemi farbami rozmaitych części znajdujących się na Mappie.

Ścieżka . . . oznacza się iedną linią tuszem kropkowaną, podług zakrętów ścieżki idącej. Potém wzdłuż linii kropkowanej, z strony przyzwyczajey, daje się tuszem strych cienki czyli linyka, cień ścieżki wyrażająca. Widzieć można na Mappie *Pulkowa Tabl: 2.* ścieżkę. CF.

Droga . . . wyraża się dwoma liniami tuszem kropkowanemi, tak iak widzieć się daie na Mappie *Bielan Tabl: 3.* droga *truwxxxxxxb*, albo *abcedefgzh*; tudzież na Mappie *Pulkowa Tabl: 2.* droga *Anoss H*, i na tytuł innych na każdej prawie Tablicy, znajdujących się. Po wyrażeniu krawędzi czyli brzegów drogi, daje się tuszem wzdłuż strony przyzwyczajey linyka ciągła, z temiż samemi co i brzeg drogi zakrętami.

II tak na *Mappie Bielan*, podług tego co się dopiero powiedziało *Nro 2*, na drodze *xyxxx*, linijka owa dana jest przy brzegu górnym, na drodze zaś *zab*, przy brzegu lewym.

Mozna też drogę wyrazić w ten sposób iak wyrażona jest droga *M z S*, tudzież na téżę *Figurze* droga przy *F*, a *Tab: 6. Fig: 57* droga *AC*, i inne. Tab: 7.
Fig: 58

Dla oznaczenia drogi wybitniejszą od innych części *Mappy*, możnaby po wyrażeniu brzegów, całą ięć wewnętrzną płaszczyznę powlec kolorem ziemnym albo rudawym, ale tak słabym aby mało co od reszty papieru różnił się: potem zaś tymże samym trochę cięższym kolorem z strony przyzwyczaję dażę przedzielić sztyrych grubych, szerokością swoją 4te część drogi zajmujący. Kolor ziemny robi się z tuszu przy mieszawszy do niego bardzo małą odrobinę *Pernam-buku*. Kolor zaś rudawy, daje *Gumiguta* z *Per-nambukiem* pomieszana.

Ulica... tym samym sposobem wyraża się co i droga: Jeżeli drzewem jest wysadzona, oznacza się iak, iak *Tab: 2. Fig: 23*. ulica *L*, i druga środkiem prawie po lewicy stronie téżę *Mappy* idąca, a iednym swym końcem do ściany *ONM*, przypiętąca: albo *Tab: 7. Fig: 68*. ulica *FN*. Jeżeli zaś ulica zamknięta była kołymi, można ją iak wyrazić, iak wyrażona jest na *Mappie Bielan* ulica *SR*, *PO*.

Łąki... Dla oznaczenia iak robią się tuszem i piórem cienko zaciętym drobnituchne linijki, albo raczej kreski prostopadłe do podstawy czyli do długości, albo co iednoż ięć, do brzegu dolnego *Mappy*. Tym sposobem zarobiony jest na *Mappie Pul* Tab: 2 *koła* plac, na którym zaznacza się litery *C, F, E, m*, tudzież (téżę *Tab: Fig: 30*) plac środkowy *ABCDEFG*, na którym *Stolik* mierniczy jest wyrażony, i *Tab: 6. Fig: 57*. ten plac, na którym zaznacza się litery *S, R, T, m, m*, tudzież na innych prawie wszystkich *Figurach*.

Pola czyli *grunta uprawne*... wyrażają się tak iak na *Tab: 6. Fig: 57*. zarobiony jest plac *BCDGOPE*. To jest: naprzód miejsce to, na którym mają być wyrażone *grunta uprawne*, dzieli się na rozmaite

czterościennie, albo takie iakie wypadną różnćy wielkości kawałki. Potem piorem cienko zaciętem robią się w każdym z owych kawałków zagony, liniami tuszem kropkowanemi, równoległemi względem siebie, tak iak na wzmiankowanćy. dopiero Tablicy, tudzież na Tablicy 10tćy. i na innych widzieć się dnie.

Góry, Pagórki, i wszelkie wpadzistości. . . . Lubo plan ogólnie wzięty samę tylko poziomą czyli horyzontalną płaszczyznę przed oczy wystawia; jednakże dla tem dokładniejszego i łatwiejszego rozróżnienia miejsc równych od spadzistych; wszelkie trafiające się pagórki, góry, lub inne nierówności ziemi, wyrażać się zwykły pawnemi kreskami, które kiedy tego pochyłość wymaga, nieco się krzywią i od najwyższego miejsca, gdzie są najwyższe i najwyżbiniejsze, aż do spodu góry co raz słabieją, a nakoniec zwalną całkiem nikną. W czem na to uważać należy, aby położystsza wagórki słabszemi i rzadszemi, przykrzeysze tęższemi i gęstszemi oznaczać kreskami, aby przez samo na nie spoyrzenie, ile tyle rozróżnić można było, która góra znacznie od drugićy jest wyższa lub niższa. Zaprzec tego nie można, że doskonałe wyrażenie na Mapie gór i pagórków, nieco zamyka w sobie trudności, tę atoli łatwo przełamać może usilne ćwiczenie się i przypatrywanie górom i pagórkom wyrażonym na Tablicach tćy Xiążki: I tak (Tabl: 4.) na Figurze 42, góra CD. Fig: 38. i 44. góry AB, AB Fig: 40. i 46. pagórki D, i C. (Tabl: 3.) na Mappie *Bielan* pasmem ciągnące się pagórki przy *hzyx*, i na Figurze 38, góra przy B. (Tab: 7. Fig: 68.) góry i pagórki E, F, R, O, S, G, W, H. Widzieć ie także można (Tabl: 2.) na Fig: 27, i 29. tudzież (Tabl: 1.) Fig: 2. i 13. iako też na Tablicy 10tćy, góra pod liczbą 5.

Drzewa. . . . wyrażają się w ogólności tak iak się na Tablicach widzieć daia: wczem tego mocno przestrzegać należy, aby tak wierzchy czyli iak zowią kapelusze drzew, iako też ich pnie były prostopadłe do podstawy czyli do dolnego brzegu Mappy:

tudzież aby kreski czyli linijki, które przy końcach pniów dała się od ręki lewicy ku prawej, wyrażające cień od drzewa rzucony, były równoległe do tegoż brzegu Mappy. W szczególności zaś świerczy na czyli świerki mogą być oznaczone tak, jak na Tabl. 8. pokazano Fig. 86. *Lasy* . . . oznaczają się tak jak, widzian na Mappie *Bielan*, tudzież na Tabl. 7. Fig. 68 i na Tablicy 10. *Gęstwina* . . . wyraża się tak jak na Figarze 30. Tabl. 2. przy CDE. *Krzaki* . . . tym samym sposobem wyrażają się co i drzewa, tylko że bez pniów, ale zaraz pod wierzchami czyli główkami ich, dała się od ręki lewicy ku prawej, kilka kresiek równoległych do brzegu dolnego Mappy, wyrażać one będą cień krzaczkiem przyzwolity. Na ostatek pomiędzy drzewami robią się trawki tak, jak się o nich, mówiąc o Łąkach, powiedziało, a co łatwo z Tablic miarkować można.

Bagna . . . Dla zarobienia na Mappie miejsc wyrażających położenie bagna: robią się naprzód tuszem, przy pomocy dobrze zaciętego pióra, linijki tak można naderliksatniejsze, równoległe tak względem siebie jako też względem dolnego brzegu Mappy: a któreby ułożeniem swoim rozmaite formowały zygzakie. Po zakończeniu zygzaków, dała się czasem tak, jak na Łąkach, trawki tu i owdzie rozrzucone, a jeżeliby na bagnie znajdowały się krzaczki jak po polu bywa, tedy i te wyrazić potrzeba tak, jak się wyżej o nich powiedziało. Wyłożonym dopiero sposobem zarobiony jest: naprzód, (Tabl. 1. Fig. 9.) plac na którym znajdują się litery AEB. Powtóre, (Tabl. 2.) na Mappie *Pulkowa*, plac, którego się końcami swemi dotykała linia prostokątna wyprowadzona z punktów 0, 0, 0, 0, linii DG. *Petrzecie*, (Tabl. 4. Fig. 43.) plac zawarty między liniami Bc, Ba: tudzież na Fig. 36, i 44. *Poczwarze*, (Tabl. 7. Fig. 68.) plac przy M, i C, zaś (Tabl. 5. Fig. 49) plac w pośrodku bagna.

Rzeki i wszelkie wody . . . 1. Oznaczwszy brzegi rzeki dwoma tuszowymi liniami podług zakrętów brzegu idącemi, potem zaś wyraziwszy spadzistość brzegów kreskami takimi, jakie na Tabl. 3. Fig. 40.

daią się widzieć przy brzegu dolnym CDE , FGH , i przy brzegu górnym $ABDEFG$, całe łożysko czyli koryto rzeki zalewa się tuszem tak słabym, aby bardzo mało różnił się od samego papieru. 2. Po wyschnięciu danego tła, daie się tym samym lub trochę mocniejszym tuszem wzdłuż brzegu przyzwoitego, stychn czyli pasek z remiź samemi co i brzeg zakrętami, grubszy lub cieńszy podług szerokości lub wąskości koryta rzeki. Stych takowy widzieć się daie na Figurze 40. Tabl. 4. przy brzegu lewym, zaś na Fig. 39, przy brzegu górnym. 3. To wykonawszy całe tło tuszowe czyli koryto powleka się znów wodą grysipanową ani zbyt słabą, ani zbyt ciężką: tak będzie rzeka przyzwoicie, a bez wielkiej pracy oznaczona na Mappie. Podobnymże sposobem chcąc wyrazić inną iakąkolwiek wodę iaką to npi (Tabl. 4. Fig. 43.) staw $BDpd$, tedy obwódzsy brzegi iego linią tuszową podług krętości idącą, i wyraziwszy spadzistość brzegu kreskami takimi o iakich mówiąc o rzecze wspomniano się, a co na tęgą 43. Figurze widzieć się daie; naprzód, plac stawu zalewa się tuszem, a potem wodą grysipanową, też same co i względem rzeki ostrożności zachowując.

Piaski ... oznaczają się kropkami tuszowemi, tak iak widzieć się daie (Tab. 6; Fig. 57.) przy literze f .

Grobla ... wyraża się czterema linijami prostemi względem siebie równoległemi, które przeto trzy oddzielne place będą między sobą zawierać: plac średni oznacza szerokość grobli, dwa zaś inne podobne oznaczają pochyłość czyli spadzistość téżże grobli. Oba te ostatnie place wyrażające pochyłość zrabiają się takimi kreskami iakie (Tabl. 4.) na Fig. 41. wzdłuż linii CD , zaś na Figurze 43. wzdłuż linii AB , widzieć się daia. Sama zaś grobla może być tak oznaczona kolorem iak się powiedziano o drodze.

Mosty ... wyrażają się tuszem tak, iak wyrażone są (Tabl. 4.) na Fig. 4. i 39. Mostki zaś tak iak na Mappie *Beelan* (Tab. 3.) wyrażony jest mostek

przy *t*, i drugi w pośrodku linii *OP*. Tak mosty iako i mostki, gdy są drewniane, kolorem żółtym albo drewnianym; gdy zaś murowane, kolorem czerwonym powlekają się, ale zawsze iako najsłabszym.

Budynek... 1. Jeżeli sam tylko obwód, czyli ściany budynku są na *Mappie* wyrażone, iak np: (Tab: 2.) Fig: 30, budynki przy *A*, i Fig: 27. budynki przy *B*, iako też na *Mappie Pulkowa*, i na innych *Tablicach*; natenczas wyciągnąwszy ściany budynku liniami tuszowymi, cieńszymi i grubszymi podług tego co się powiedziało pod liczbą 266, cały plac między ścianami zawarty powleka się kolorem czerwonym, gdy jest budynek murowany; gdy zaś drewniany, kolorem żółtym, przymieszawszy do niego odrobinę farby czerwonej. Farby do zalewania użyte powinny być, iak najsłabsze.

2. Jeżeli prócz ścian budynku jest jeszcze oznaczona położenie okien, drzwi, i t. d. w tym razie ściany wyrażają się dwoma liniami podług szerokości tychże ścian względem siebie równoległemi, tak iak np: (Tab: 1. Fig: 19) budynek *ABCD*, i t. d. potem zaś nie plac między ścianami zawarty, ale place grubość ścian oznaczające zalewają się cięższym kolorem, drewnianym lub czerwonym, podług tego iak będzie wymagała potrzeba.

3. Częstokroć budynek wyraża się tak. iak zwierzęchu wygląda, to jest: wyrażają się zafamania czyli kształt dachu, iak np: (Tab: 1. Fig: 10.) budynek *mn*, Fig: 9. budynek przy *B*, Fig: 15, także przy *B*, Fig: 18. przy *A*, i *B*, iako też na innych *Tablicach* widzieć się daie.

Kościół... wyraża się tym samym sposobem co i budynek, prócz tego w pośrodku wewnętrznego jego placu, robi się krzyż kolorem cięższym żółtym albo czerwonym.

Młyn... wyraziwszy budynek sposobem dopiero wyłożonym, robi się przy nim kośko takie, iakie na *Tablicy* 12. obok liczby 13, tudzież przy literze *T*, widzieć się daie.

Płoty... wyrażają się liniami pojedynczymi tuszem, albo kolorem żółtym lub drewnianym zryśwanami. *Parkany i mury* wyrażają się tak, jak się pod liczbą 288, o budynku powiedziało. *Ogrody*... najłatwiejszy sposób wyrażenia ogrodów jest, powlec je kolorem zielonym ani zbyt tęgim, ani bardzo słabym.

Naofłatek po zarobieniu rzeczy znajdujących się na Mappie, robi się na niej Podziałka przyzwolta, tudzież naznacza się magnesowéy Igiełki kierunek, iako to na Tablicy 2. na Mappie *Pułkowa*, zaś na Tablicy 3. na Mappie *Bielan*, tudzież na Tablicy 10. widzieć się daie.



ROZDZIAŁ V.

1. *O wynaydowaniu pola, czyli powierzchni Gruntów:*
2. *O Łanach.*



I.

Jako do wyznaczenia długości lub szerokości Gruntu, albo ogólnie mówiąc, do wyznaczenia linii, używa się miary podłużnéy czyli liniowéy, iako to sznura,

pręta, łokcia, stopy, i t. d; tak do mierzenia pola czyli powierzchni Gruntów, używa się kwadratu wiadomej iakięj miary, iako to kwadratowego sznura, kwadratowego pręta, kwadratowego łokcia i t. d. to jest: kwadratu, którego bok każdy ma długości na jeden sznur, na jeden pręt, na jeden łokieć i t. d.

Wymiar powierzchni Gruntów powinien pokazać, wiele sznurów, prętów, lub łokci kwadratowych (a zatem wiele Morgów, Włók czyli Łanów, o których niżej powiemy) Grunt w sobie zamyka.

Grunta po części są regularne, które się w prostej lub prawie w prostej linii ciągną, a po części nie regularne, to jest takie, których obwód, z krzywych i wysuniętych, lub wfsuniętych linii czyli klinów, składa się: tak tych, iako i tamtych obrachowania sposoby, następujące ukazują.

§. 73. Sposoby obrachowania Gruntów regularnych.

Kwadrat. Aby znaleźć pole Kwadratu; trzeba liczbę oznaczającą długość boku jednego, rozmnożyć przez siebie. (Np: gdyby bok jeden Kwadratu zamykał miar długich 345; te rozmnożone przez siebie,

to jest: 345×345 , dadzą pole Kwadratu, 119025 miar kwadratowych.

Ponieważ w miarach podługnych (podług § 2.) Sznur mierniczy zamyka Łokci 75. Pręt Łokci 7 i pół; Łokieć stóp półłokciowych 2; Stopa ćwierci 2; Cwierć caliów 6; cali linii 12; zatem.

Sznur kwadratowy ma łokci kwadratowych 5625.

Pręt kwadratowy ma łokci kwadratowych 562.

Łokieć kwadratowy ma stóp półłokciowych kwadratowych 4.

Stopa kwadratowa ma ćwierci kwadratowych 4.

Cwierć kwadratowa ma caliów kwadratowych 36.

Cali kwadratowy ma linii kwadratowych 144.

o Miarach liniowych stosownie do podziału dziesiętnego, czyli na części dziesiętne. (Decimales.)

Ponieważ stosowanie, podług § 2ga, miar polowych do Łokcia, czyni rachunek znużny i pracowny, w tenczas osobliwie gdy przy obrachunku pła-
czczyzny Gruntów, zdarzy się mnożyć lub dzielić sznury, Pręty, Łokcie, i Półłokcie, przez Sznury, Pręty Łokcia i t. d; przeto Jeometryowie trudność tę uświawiając, starali się podział miar większych polowych, iakie są Pręt i Sznur, przystosować do podziału dziesiętnego: który nic innego jest, tylko dzielenia jedności iakię głównę, na dziesięć części.

coraz mniejsze. *Ołacz Rozdział Arytm: dla Szkół Narod: i Naukę Matematyk: dla Korpusu Artylleryi, Koronnój*

Podział na części dziesiętne w praktyce Matematyki w wielkie używanie wzięty, wrachunkach jest nuywygodniejszy: każdy się o tym z następującego wykładu przekona.

1. naprzód; zaczynając od główney miary Polowey, to jest od sznura, ten, ponieważ już ma swoje części dziesiętne, bo iako się w §. 2gim powiedziało, dziesięć pretów w sobie zamyka, nowego, zatym podziału dziesiętnego, niepotrzebuie.

Powtóre. Pret uważany stosownie do Łokcia, lubo, zamyka w sobie Łokci 7 i pół, Jeometrowie atoli, dzieli go na 10 części równych; każda zatym z tych dziesięciu, części zamyka w sobie 3, ćwierci Łokcia, czyli całów 18: każda nadto nazywa się, u nich *Pręciem*, a czasem *Stopą*, lecz z przydanym wyrazem, *Jeometryczną*, dla rozmnożenia iey, od téy Stopy, która powszechnie, za półłokcia czyli za dwie ćwierci, albo za całów 12, brać się zwykła. Ten to podział Preta, na 10 części równych czyli na 10, pręcików, jest przyczyną, iż Mechanicy, Warszawscy, w Łańcuchach mierniczych, które pospolicie 5, pretów w sobie zamykają, każdy, Pret z 10 żelaznych, pręcików składają, a każdemu pręcikowi, z połowami dwóch ogniw, czyli łótek, przykończach każdego, pręcika będących, dają długości 3 ćwierci łokcia, czyli całów 18. Trzeba zawsze dobrze na to pamiętać, że co innego jest *Stopa pospolita*, a co innego, *Stopa Jeometryczna*, czyli *Pręci*, bo tamta, półłokcia a ta 3 ćwierci Łokcia w sobie zamyka.

Powtóre: Podobnież lubo Pręci stosownie do Łokcia podług tego co się dopiero powiedziało, zamyka w sobie całów 18, ten, iednak, uważają Jeometrowie iak gdyby był na 10 równych części, podzielony, i każdą z tych części, nazywają *Ławką*. Iako zaś Pręci zamyka w sobie 3 Łokcia, tak *Ławka*, wynosi $\frac{3}{10}$ Łokcia, czyli $1\frac{1}{10}$ całów.

Naostatek chcąc mieć części mniejsze od Ławki, można ią, znnowu, uważać iak gdyby z 10 równych,

częstek złożoną; z których każda nazywałaby się Ławeczka. Jako zaś Ławeczka jest dziesięć razy mniejsza od Łokcia, tak też stosownie do Łokcia dziesięć razy mniej wyniesie będzie niżeli wynosi Ławka. A że Ławka zamyka $\frac{2}{3}$ Łokcia zatem Ławeczka czynić będzie $\frac{2}{3}$ Łokcia, czyli z $\frac{2}{3}$ linii.

Podobny podział można by i dalej pociągnąć, ale i ten ostatni, to jest podział na Ławeczki w pomiarze gruntów nie jest używany, przeto go w dalszych osnowie zupełnie zamilczemy, a o samych tylko sznurach, Prętach, Pręcikach i Ławkach wspominać się będzie. Z tego miar podługnych podziału na części dziesiętne, gdy się iawnie widzieć dać, iż Sznur Prętów 10, Pręt Pręcików 10, a Pręcik Ławek 10 w sobie zamyka, będą za tym następujące,

Podziały sznura mierniczego, w częściach dziesiętnych.

		Ławek
	1. Stopa czyli Pręcik	10.
1. Pręt	10.	100.
1. Sznur	10.	1000.

Znamiona, do oznaczenia miar dziesiętnych używane, są następujące. Znamie Sznurów, jest zero czyli (0) nad liczbą sznurów położone. np: 4⁰. Prętów, kreska jedna czyli (!) także nad liczbą Prętów położona, np: 7[!]; takich kreszek dwie są znakiem Pręcików np: 8^{''}; zaś trzema takimiż kreskami oznaczają się Ławki np: 6^{'''}. Chcąc zatem napisać 8 Sznurów, 3 Pręty, 4 Pręciki, i Ławek 7, wyrazisz tak, 8⁰ 3[!] 4^{''} 7^{'''}; zamiast kładzenia wszystkich zna-

ków, dosyć jest, położywszy znak nad sznurami, położyć znak drugi nad gatunkiem miary ostatniej z nich, gatunkowi przystawiony. I tak przykład powyższy może być wyrażony w sposób następujący: $8^{\circ} 347''$.

2. Ponieważ w podziale miar na części dziesiętne, każda miara wyższa, względem niższej *następującej*, iakoż każda niższa, względem wyższej *poprzedzającej* dziesiętny zachowanie stosunek; Stąd oczywiście wynika, iż bez użycia mnożenia, każdy gatunek miary wyższy obróci się na gatunek miary niższej *następującej*, gdy do pierwszego iedno zero czy 0 przydamy, I tak np: w Tablicy powyższej, 1 sznur obrócisz na pret, gdy do liczby 1 przydasz iedno zero od ręki prawej; obrócisz na stop, gdy do pretów 10 przydasz drugie zero, albo co iednożli jest, gdy do sznura iednego przydasz dwa zera czyli 00. Tak też i sznury daią 20 pretów, 200 stop, 2000 fawek i t. d: tudzież 12 Sznurów równa się 140 pretom, 1400 stopom, 14000 fawkom i t. d. Jedno zatem jest powiedzieć 14 sznurów, co 140 pretów, albo 1400 stop, albo naostatek 14000 fawek.

Z równą łatwością gatunek miary niższej przeprowadzisz do gatunków wyższych poprzedzających, gdy na każdy poprzedzający ieden znak liczebnym odłączysz. I tak np: w Tablicy powyższej, 1000 fawek równa się 100 stopom, 100 stop równa się 10 pretom, a 10 pretów iednemu sznurowi. Podobnież 3462 fawek, równa się 346 stopom i fawkom, 2, zaś 346 stop i fawek 2, równa się 34 pretom i 6 stopom, i fawkom 2; a 34 pretów, 6 stop, fawek 2, czyni 3 sznury, 4 pret, 6 stop, fawek 2, czyli $3462'' = 3^{\circ} 4' 6'' 2'''$. Gdyż podług tego co się dopiero powiedziało:

3. Sznury czynią fawek 3000.

4. Pret, czynią fawek 400.

6. Stop, czyni fawek 60.

Do których przydawszy fawek 2.

Summa wyniesie fawek 3462.

Dla podobnyż przyczyny $27503'' = 27^{\circ} 5' 3'' 4'''$.

Gdyby bok Kwadratu, o którym na'początku tego Paragrafu mówiono, zamykał miar podłużnych 10, powierzchnia jego wynosiłaby 100 miar kwadratowych.

1. Ponieważ sznur dzieli się na prętów 10, pręt na stóp 10, stopa na 10 ławek, sznur przeto kwadratowy będzie zawierał prętów 100, pręt 100 stóp kwadratowych i t. d. Tak więc miary powierzchni czyli co jednoż jest miary kwadratowe, stokrrotny zachowują stosunek, albowiem 100 małych Kwadratów ieden Kwadrat w wyższym gatunku czynią, iako np: 100 stóp ieden pręt, 100 prętów ieden sznur kwadratowy składają. Sznur więc Kwadratowy w częściach dziesiątnych będzie miał następujące kwadratowe:

Poddziały:		Ławek Kwadr:	
1. Sznur Kwadrat:	1. Stopa czyli Prę-cik Kw:	100	
	1. Pręt Kw:	100	10000
		100	1000000

2. Stąd wynika *naprzód*, iż aby miarę kwadratową gatunku wyższego obrócić na gatunek niższy *następny*, dosyć jest przydać dwa zera do owego gatunku pierwszego. Tak np: ieden sznur kwadratowy równa się 100 kwadratowym prętom, albo 10000 kwadratowym stopom, czyli 1000000 ławkom, iako to na poprzedzającej Tablicy widzicie się dale, a z natury mnożenia jest oczywiste.

Podobnież z sznury Kwadratowe daią 200 prętów, 200000 stop, 2000000 ławek, iako też 36 kwadratowych sznurów równa się 5600, albo 560000'', albo 56000000''.

Wynika powtórze, iż mając liczbę oznaczającą wymiar powierzchni w miarach Kwadratowych niższego gatunku, tę na wyższe gatunki obrócić, gdy na każdy, dwie cyfry czyli dwa znaki liczebne odejmiesz, postępując od ręki prawey do lewey. Wiedzieć to można w poprzedzającej Tablicy, gdzie 1000000 Ławek równa się 10000 stopom, 10000 stop, 100 prętom, to jest jednemu sznurowi Kwadratowemu.

Podobnież gdyby powierzchnia zawierała 3654296 ławek kwadratowych; podług reguły wspomnioney oddzieliwszy od ręki prawey do lewey, dwa znaki liczebne; będziesz miał 36542 stóp, i 96 ławek kwadratowych.

Odfaczywszy znowu dwa znaki liczebne, od 36542 stóp, będziesz miał 365 prętów, 42 stóp, i 96 ławek kwadratowych.

A Gdy jeszcze odfaczyś dwa znaki liczebne od 265 prętów, będziesz miał całkowitą powierzchnią w gatunkach wyższych. 3°, 65', 42'', 96'''.

Tymże samym sposobem powierzchnia zawierająca 7405305'' kwadratowych, na wyższe gatunki obrócona, zawierać będzie 74° 05' 30'' 05''', albo też 74° 5' 30'' 5'''.

3. To wszystko dobrze zważywszy każdy łatwo wniesie, iż dodając albo też odcigając liczby oznaczające wymiar powierzchni, względ stokrotny zachować potrzeba w przenoszeniu gatunków: Niech mają byćż dodane powierzchnie 1wsza 45° 62' 92'' 65''¹², 2ga 92° 98' 69'' 54''¹¹, 3cia 64° 70' 37'' 8''¹¹ Summa ich będzie 203° 31' 98'' 57''¹¹.

Podobnież niech dane będą do odejmowania powierzchnie: 1wsza 84° 95' 60''¹¹, 2ga 23° 99' 86''¹¹. Odcigawszy mnieyszą od większey, reszta pozostanie 60° 95' 74''¹¹ Podobnież mając odejmować 35°, 85', 73''¹¹, od 97°, albo raczey od 97° 00' 00''¹¹ reszta pozostanie 61° 12' 27''¹¹.

Trzeba zawsze podpisywać znaki jednakowego gatunku, jedne pod drugimi, tak iak w liczbach wie-

lorach; a gdy liczby mające się dodawać lub odciągać, nie mają wszystkie jednakowych gatunków, wygodniiej jest miejsca przerwane czyli próżne zerami dopełniać. Tak w ostatnim przykładzie odchymanie, który zero przydano.

4. W mnożeniu i dzieleniu, trzeba naprzód liczby do jednego gatunku przyprowadzić, a to dodając przyzwolitą liczbę zerów: po odprawionym zaś mnożeniu i dzieleniu sposobem powszechnym, te same kreski położyć nad ostatnią cyfrą wieloczynu, albo też wielorazu, które znajdowały się nad ostatniemi cyframi w liczbach pomnożonych lub podzielonych. Np: gdyby przyszło mnożyć $3^{\circ}3'4''$ przez $2^{\circ}2'$; przyprowadziwszy mnożnika do jednego gatunku z mnożnymi, przez dodanie jednego zera; mnoż $3^{\circ}3'4''$, przez $2^{\circ}2'0''$; czyli co jednoż jest, mnoż $334''$ przez $220''$; wieloczyn $84480''$ podzielony na wyższe gatunki, będzie $7^{\circ}34'80''$, albo też mnożąc $8^{\circ}4'6''$ przez $2'0''3''$ przyprowadź naprzód mnożnego do jednego gatunku z mnożnikami, przez dodanie jednego zera: potem zaś mnoż $8^{\circ}4'6''0''$ przez $2'0''3''$, czyli $8460''$ przez $203''$, wieloczyn $1514380''$ w gatunkach wyższych równa się $1^{\circ}5'1180'''$.

Dzieląc $49^{\circ}53'88''80'''$ przez $4^{\circ}0'6''8'''$, czyli $49538880'''$ przez $4008'''$ wieloraz $12360''' = 12^{\circ}3'6''0'''$, albo $12^{\circ}3'6''$.

Prostokąt. Dla znalezienia pola prostokąta $ABCD$, trzeba liczby oznaczające długość dwóch boków blizkich siebie, to jest podstawę AB , i wysokość AC , rozmnożyć jedną przez drugą. Niech np: bok czyli wysokość AC , ma długości $2^{\circ}5'6''$; a bok czyli podstawa AB , długości $3^{\circ}4'5''$, czyli $AC = 256''$, zaś $AB = 345''$, powierzchnia prostokąta $ABCD$, będzie $256'' \times 345'' = 88320$ stop kwadratowych, czyli, podzieliwszy wieloczyn na swe gatun-

Fig: 71
Tab: 7.

Ki; będzie $8^{\circ}83'20''$, to jest 8 sznurów, 83 pręgow, i 20 stóp kwadratowych.

Wiedząc, że powierzchnia Prostokąta zawiera np: $8^{\circ}83'20''$ Kwadrata że podstawa AB ma długości $3^{\circ}4'5''$; dójdiesz jak długa jest wysokość tegoż Prostokąta, gdy powierzchnią jego $88320''$ podzielisz przez $345''$, to jest przez podstawę AB ; i tak wysokość AC , będzie $88320''$

$$\frac{88320''}{345''} = 256'' \text{, czyli } 2^{\circ}5'6''.$$

$$\frac{88320''}{355''}$$

Podobnie podstawa AB , będzie $\frac{88320''}{355''} = 345''$, czyli $3^{\circ}4'5''$.

Romnoległobok pochyłokątny (obliquangulum.) Trzeba naprzód, od boku przeciwległego podstawie, iak tu od boku NM , spuścić prostopadłą MY , na podstawę KL , przedłużoną, gdy tego będzie wyciągała potrzeba: potem zmierzysz podstawę KL , i wysokość MY , trzeba liczbę miar podstawy, rozmnożyć przez liczbę miar wysokości. Np: podstawa $KL = 6^{\circ}0'5''$, wysokość $MY = 9'5''4'''$, powierzchnia zamyskać będzie $5771700'' = 5^{\circ}77'17''$

Tab: 8.
Fig: 79

Trójkąt. Gdy grunt klinem wychodzi, to jest: ma Figurę Trójkąta, iak np: (Fig: 78. Tabl: 8.) Trójkąt HJK , aby mieć powierzchnią jego, trzeba na podstawę HK , spuścić od wierzchołka Trójkąta prostopadłą PL , potem rozmnożyć podstawę przez wysokość, i wziąć połowę téy mnogości. Niech wysokość Trójkąta ma $256''$: a podstawa $428''$, powierzchnia mieć będzie

$5^{\circ}47'84''$, to jest połowę mnogości $109568''$, pochodzącej z $256''$ przez $428''$.

Taż sama jeszcze mnogość, czyli powierzchnia Trójkąta wyniknie, mnożąc podstawę przez połowę wysokości, to jest: $428'' \times 128'' = 54784''$, albo wysokość przez połowę podstawy, to jest: $256'' \times 214'' = 54784''$.

Podzieliwszy powierzchnię Trójkąta przez połowę wysokości, to jest: $\frac{54784''}{128''}$ wieloraz $428''$ oka-

że długość podstawy: przeciwnie, podzieliwszy powierzchnię Trójkąta przez połowę podstawy, czyli $\frac{54784''}{214''}$ wieloraz $256''$ będzie długością wysokości: $214''$

Roznobok (Trapezium.) Chcąc mieć powierzchnię gruntu mającego dwie tylko ściany względem siebie równoległe, iaki na Fig: 74. Tabel: 8. widzieć się daie, trzeba naprzód od jednego z boków równoległych wystawić linią prostopadłą, przeciągając ją aż do spotkania się z bokiem przeciwnym, taka tu jest prostopadła gc : trzeba potem dodać z sobą oba boki równoległe ad, bc , wziąć połowę téj summy, i rozmnóżyc ją przez prostopadłą gc .

Niech w takowym czworokacie $abcd$, boki równoległe będą:

$$bc =$$

$$bc = 194''.$$

$$ad = 786''.$$

$$\text{A zatem Summa} \quad 980''.$$

$$\text{Połowa téj summy} \quad 490''.$$

$$\text{Pomnożona przez wy-} \\ \text{sokość } gc \quad 195''.$$

$$\text{Pokaże wewnętrzną róż-} \\ \text{ległość pola miar} \\ \text{kwadratowych} \quad 95550'' = 9^{\circ}55'50''.$$

Gdy ściany równoległe eb, da , prostopadłe są do iednéj z dwóch ścian nierównoległych, iak tu do ściany ab , na ówczas nie potrzeba wytawiać linii prostopadłej między dwoma ścianami równoległemi, lecz tylko ściana ab , przemierzona bydeż powinna, ponieważ procz tego ta ściana równa byłaby linii prostopadłej, między dwoma równoległemi ścianami eb, ad , wyciągnioney.

Mając wiadomą powierzchnią Różnoboku ab $9^{\circ}55'50''$, tudzież wiadome dwa boki równoległe ieden $bc = 194''$, drugi $ad = 786''$, znajdziesz wysokość gc ; podzieliwszy powierzchnią przez połowę summy $95550''$ dwóch boków równoległych, to iest $490'' = 195''$.

Podobnież, gdyby powierzchnia Różnoboku zawierała $9^{\circ}55'50''$ kwadratowych, a podstawa $ad = 786''$, zaś wysokość $gc = 195''$; abyś znalazł ważność boku drugiego równoległego bc , podziel powierzchnią Różnoboku przez połowę wysokości iego: albo też powierzchnią podwoioną dziel przez całą wysokość:

potém gdy od wielorazu odeymiesz bok równoległy wiadomy, reszta pozostaje będzie ważnością boku

$$\text{drugiego równoległego niewiadomego: } ap: \frac{95550''}{2 \times 195''} =$$

$$\frac{191100''}{95''} = 980'', \text{ a że bok } ad = 786'', \text{ więc } bc, \text{ będzie } 194''.$$

W Różnoboku połowa summy dwóch boków równoległych jest średnią arytmetycznie proporcjonalną między temiż dwoma bokami. Co łatwo zmierkuć każdy wiedzący, co to jest pomieniona średnia proporcjonalna, i jak się wynosić. Wszystkie te uwagi będą wielce potrzebne w Rozdziale następującym.

Wielokąty foremne : (Poligona regularia.)

Ponieważ w każdym wielokącie foremnym boki są równe, i wszystkie prostopadłe ze środka wywiedzione są także równe; uważając go więc iako złożony z Trójkątów mających wierzchołki swoje w środku; mieć będziesz powierzchnią jego, rozmnożywszy jeden bok przez połowę prostopadłej, a potem mnogość wypadłą, przez liczbę boków, albo co na jedno wychodzi, rozmnożywszy obwód wielokąta przez połowę prostopadłej.

I tak gdyby bok Pięciokąta był 12', a wysokość 10'; obwód jego będzie 12' \times 5' = 60'; który pomnożywszy przez połowę prostopadłej, to jest przez 5, będzie powierzchnia 300. Podobnież gdyby bok Szesciokąta był 12', a wysokość 11'; ob-

wód iego będzie $12 \times 6 = 72$, połowa iego, to jest 36 pomnożona przez wysokość, czyli przez 11', wieloczyn 396' okaże pole Sześciokąta.

§. 74. *Obrachowanie gruntów nieregularnych.*

Około wymiaru rzeczonych dotąd regularnych gruntów, mało jakośmy widzieli zachodzi trudności, lecz wiele jest gruntów nieforemnych i niekształtnych, których wymiar nie jest tak prosty.

Co się tyczy takowych gruntów, wszystko od użycia dwóch praktycznych sposobów zawisło: *Popiermy*, ażeby umieć krzywe linie z prostymi porównać, to jest: gdy obwód gruntów ma różne wyłamki, czyli wsunięte lub wysunięte kliny; w takowym razie należy brać miarę od oka, i od początku aż do końca ściany krętej taką linią prostą wyciągać, ażeby części tych wyłamek które po lewéj stronie prostej linii przypadają, prawie tyle wynosiły, co i części wyłamek na prawéj stronie zostających się. Tym sposobem (Tabl: 8. Fig: 76.) wyciągnięta linia prosta mG , zrobiła dwa załamki, jeden przy m , drugi przy G , które prawie są równe, a tem samem, co się z iednéj strony od gruntu odbiera, to z drugiéj strony nadgradza się onemuż: przeto zamiast krzywéj linii, średnia pomiędzy té wyłamki

idąca za ścianę gruntu wzięta i mierzona być powinna, *Pentóre*. W ten sposób krzywe linie porównawszy z prostymi potrzeba powierzchnią nieforemnych gruntów na kilka regularne, lub iakoby regularne czworokąty podzielić, które potem sposobami dopiero wyłożonemi wyrachowane, i razem zebrane, całą powierzchnią nieregularnego i niekształtnego gruntu pokazą. Podług tych dwóch prawideł postępuwszy z Figurą 76, i używszy liczb znajdujących się przy iey bokach; znajdziemy całkowitą powierzchnią 12866 przętów kwadratowych, czyli 128 sznurów i 66 przętów kwadratowych.

Ten sam sposób postępowania zachowany jest z Figurą 84tą.

Wynajdując powierzchnią iakowey nieregularney figury, częstokroć wygodnie jest zamknąć ją w kwadrat lub Prostokąt, tak iak na Tab. 7. Fig: 70 i 71. widzieć się daie: potem dopiero wymierzywszy na podziałce boki owego Prostokąta lub Kwadratu, znaleźć powierzchnią iego sposobem wyżey podanym: a iezeli części iakie do figury należące nie były zaięte od boków Prostokąta; tedy owe części osobno obrachować i dodać do całkowitéy powierzchni potrzeba. Podobnie obrachować należy części od boków Kwadratu albo Prostokąta zaięte, a do figury nienależące, i odciągnąć ię od całkowitéy powierzchni tegoż Prostokąta lub Kwadratu.

§. 75. Sposoby arytmetyczne zamiany iednych Figur na drugie.

Naprzód daney Figury do zamienienia znaydź powierzchnią sposobami w poprzedzającym §. 74. wyłożonemi: Potém jeżeli Figurę daną chcesz zamienić na Trójkąt; dziel znalezioną powierzchnią przez połowę miar, które chcesz dać albo podstawie, albo wysokości Trójkąta, wieloraz pokaże długość albo wysokość, albo podstawę tegoż Trójkąta.

I tak np. gdyby powierzchnia Figury daney zamykała miar 1696, a potrzebaby ją zamienić na Trójkąt *COF*, którego by Fig. 81
Tabl. 8.podstawą była część iakowa ściany *CG*, zaś dwie inne ściany *CO*, *OF*, aby wychodziły od punktu wyznaczonego *O*. Naprzód od punktu *O*, mającego służyć za wierzchołek kąta, spuść linią prostopadłą *OD*, na ścianę *CG*: prostopadła tak spuszczone będzie oznaczać wysokość Trójkąta szukanego *COF*. Powtóré, wymierzwszy spuszczonej prostopadłą *DO*, iak tu np: miar 32; podziel powierzchnią daną 1696, przez połowę owę wysokości: to jest: przez 16: wieloraz 106 okaże żadaną długość podstawy szukanego Trójkąta: odmierzywszy więc na ścianie *CG*, od *C* do *F*, miar 106, gdy potém od punktu wyznaczonego *O*, wytkniesz linie proste *OC*, *OF*, do końców podstawy; będziesz miał daną figurę

zamienioną na Troyką, téż samé co i ona powierzchni, gdyż 106 pomnożone przez 16 czyni 1696.

Jeżeli chcesz daną figurę zamienić na Prostokąt téż saméj powierzchni; podziel więc figury danéj powierzchnią przez liczbę miar, które chcesz dać podstawie Prostokąta, wieloraz z dzielenia wypadający będzie wysokością tegoż Prostokąta. Co iakby na gruncie wykonać się miało, z poprzedzającego przykładu jest oczywiste.

Jeżeli naostatek, chcesz daną figurę zamienić na kwadrat; wyciągnij z téj powierzchni kwadratowy pierwiastek, ten będzie szukany bokiem kwadratu.

Im bardziey boki figury iakowéy zbliżają się do równości między sobą, zachowując zawsze tę samą powierzchnią; tem mnieyszy mają obwód, stosownie do placu między temiż bokami zawartego. Weźmy np: plac iaki figury Prostokąta, mającego 18 łokci podstawy, a wysokości 2; powierzchnia tego placu wynosić będzie 36 łokci kwadratowych; obwód zaś zamykać będzie $18 + 18 + 2 + 2 = 40$ łokci długich. Weźmy znowu inny Prostokąt, którego by się boki mniej nieco różniły od siebie, niżeli boki pierwszego; dajmy np: że podstawa ma łokci 12, a wysokość 3; powierzchnia tego drugiego Prostokąta wyniesie tyle, co i powierzchnia pierwszego, to jest: 36 łokci kwadratowych; ale obwód jego zamykać będzie tylko $12 + 12 + 3 + 3 = 30$ łokci długich: Gdybyśmy zaś podstawie tegoż Prostokąta dali łokci 9, a wysokości łokci 4; powierzchnia zawierałaby jeszcze 36 łokci kwadratowych, obwód zaś tylko 26 łokci. Naostatek im bardziey boki tego placu zbli-

zać się będą do równości między sobą, zachowując zawsze tę samą powierzchnią; tem obwód jego będzie mniejszy, tak dalece, iż obwód placu tego najmniejszym będzie (zachowując ścian) cztery) wtemczas, gdy podstawa równa będzie wysokości. Jakoż dawszy podstawie i wysokości owego placu po łokci 6, będziemy mieli tę samą powierzchnią co w trzech poprzedzających czasach, to jest: 36 łokci kwadratowych, obwód zaś zmniejszy się do 24 łokci długich.

Uwaga ta może być wielce użyteczna do budowl gospodarskich obcyscie składających, jakie są szopy, lamusy, magazyny, szpiklerze, wozownie, brogi, i t. d. ściany tych budowli im bardziej zbliżać się będą do równości, zachowując zawsze tę samą powierzchnią, tem mniejszy będą miały obwód, a tem samem mniej potrzebować się będzie materiału do wystawienia czterech rzeczonych ścian.

II.

§. 76. O Łanach czyli Włosach.

Łan jest część Gruntu długość i szerokość swoją prawem opisaną mająca. Łan i Włoka niczem się od siebie nie różnią, tylko nazwiskiem, i co w niektórych stronach u nas nazywają Włoką, to inni zowią Łanem. Łany w kraju naszym pospolicie używane; są: dwa Frankońskie, jeden Teutoński czyli Niemiecki, dwa Polskie, inaczey zwane Kmiecie, i Włoka Chełmińska. Specyfikacya pomienionych Łanów, wyjęta z Protokołów Kancellaryi Referendaryi Koronnay, w następujących Tablicach wyklada się.

We wszystkich Tablicach Łanów. przez ten wyraz w Kwadrat, rozumieć się ma wielkość powierzchni Łanu, w łokciach kwadratowych.

Łan Frankoński większy czyni Łokci.

Wzdłuż.	Wszere.	w Kwadrat.
3915.	217 i pół.	851512 i pół.

Łan Frankoński mniejszy ma Łokci

Wzdłuż.	Wszere.	w Kwadrat.
3915.	174	681210.

Łan Teutoński albo Niemiecki ma Łokci

Wzdłuż.	Wszere.	w Kwadrat.
4050.	180.	729900.

Łan Kmiecy większy, z którego Kmie-
cie, dzień w tydzień, podług Prawa
robić ma; i, liczy Łokci

Wzdłuż.	Wszere.	w Kwadrat.
3024.	120.	362880.

Łan Kmiecy mniejszy, z którego także,
podług Prawa, Kmiecie powinni odrabiać
dzień jeden w tydzień, ma Łokci

Wzdłuż.	Wszere.	w Kwadrat.
1200.	96.	115200.

Włoka Chełmińska przez Konstytucyę
1576 Roku do Mazowsza przyięta;
liczy Łokci

Wzdłuż.	Wszere.	w Kwadrat.
6750.	75.	506250.

Albo też: Włoka, Chełmińska ma Mor-

— 90w	30.
Morg Wzdłuż sznurów	3.
— Wizerz sznur	1.
— W kwadrat sznurów	3.
<i>Czyli: Morg Wzdłuż prętów</i>	30.
— Wizerz prętów	10.
— W kwadrat prętów	300.
<i>Albo: Morg Wzdłuż lięzy Łokci</i>	225.
— Wizerz Łokci	75.
— W kwadrat Łokci	16875.

Takowych Morgów 30, uczynią sznurów kwadratowych 90, albo Prętów kwadratowych 9000, czyli Łokci kwadratowych 506250, to jest: jedną Włokę Chełmińską.

Lubo w Tablicach pomienionych Łanów, wyłożyliśmy długość i szerokość ich Prawem opisaną: nie trzeba jednak rozumieć, iż Prawo koniecznie wyciąga, aby ów Łan lub też Morg taką zawsze miał swoją długość i szerokość: dosyć jest, żeby iakiéykolwiek bądź figury część gruntu zwana np: Morgiem, zamykała w sobie tyle łokci albo prętów kwadratowych, ile ich zamykałoby pole prostokątne mające 225 łokci, czyli prętów 30 długości, a szerokości łokci 75 czyli prętów 10.

Łany poprzedzających Tablic redukując z Łokci kwadratowych na Morgi, Pręty, i Stopy czyli Pręciki; takowa między nimi daie się widzieć różnica.

	Mor- gi.	Prę- ty.	Prę- ciki
Frankoński większy ma	50.	138.	- -
Frankoński mniejszy	40.	110.	40.
Niemiecki	43.	60.	- -
Kmiecy większy	21.	51.	20.
Kmiecy mniejszy	6.	248.	- -
Włoka Chełmińska w Mazo- wszu	30.	- -	- -
Morg	- -	300.	- -
Pręt kwadratowy	- -	- -	100.
Pręcik zamyka $\frac{8}{13}$ Łokcia	- -	- -	- -

Oprócz wspomnianych dopiero Łanów
jest jeszcze Łan *in Actis Revisorum The-
sauri Regni* opisany, także przed tym zwa-
ny Chełmińskim, który w Woiewództwie
Krakowskim ma się znajdować, liczy

Wzdłuż Łokci 6750.

Wszérz Łokci 225.

W kwadrat 1518750 Łokci, a Morgów 90.

W Sieradzkim Woiewództwie Zreb czy-
li Zrzebie tak zwane, wypada na Łan
Teutoński czyli Niemiecki wyżej opisa-
ny: a to podług Dekretów Starostwa So-
kolinickiego, dnia siódmego Czerwca Ro-
ku 1778, i Klonowskiego, dnia trzynaste-
go Października, Roku 1762.

Oprócz miar podłużnych wyżej opisa-
nych, częstokroć w pomiarze gruntów u-
żywane są inne, iako to: *Miara*, *Łaska*,
Wierzbca. Z tych pierwsza, to jest *Mia-
ra*, zamyka łokci długich 14 i pół, zaś

*Łaska, iako też Wierzbca zawieraiaj po Ło-
kci długich 15.*

*Sposoby redukowania miar kwadratowych,
jednych na drugie.*

*1. Redukowanie Łokci kwadratowych do stóp Jeome-
trycznych kwadratowych, i przeciwnie.*

Ponieważ łokieć podłużny zamyka w sobie ćwierci 4, te zaś ćwierci 4 rozmnożone przez siebie czynią ćwierci kwadratowych 16; a każda stopa Jeometryczna zawiera w sobie ćwierci łokcia długich 3, które także rozmnożone przez siebie czynią 9; przeto gdy będą dane Łokcie kwadratowe do redukowania na stopy Jeometryczne kwadratowe, trzeba dane łokcie kwadratowe pomnożyć przez ćwierci kwadratowe łokcia, a wieloraz z tego pomnożenia wynikający podzielić przez ćwierci kwadratowe stopy Jeometryczné, to jest przez 9. Np: w Morgu znajdzie się łokci kwadratowych 16875: tę sumę mnożę przez 16, więleczyn będzie 270000, który podzieliwszy przez 9, wypadnie summa stóp Jeometrycznych kwadratowych 30000. Z tych (podług tego co się opowiedziało w §. 73.) uiawszy dwa zera, reszta pozostała da Prętów kwadratowych 300, a Sznurów kwadratowych 3. Przeciwnie, mając stopy Jeometryczne kwadratowe do redukowania na łokcie kwadratowe, trzeba dane stopy kwadratowe pomnożyć przez 9, a tak pomnożone podzielić przez 16, wieloraz okaże sumę łokci kwadratowych.

2. Redukowanie Łokci kwadratowych do Prętów kwadratowych.

Gdy będą dane Łokcie kwadratowe do redukowania na Pręty kwadratowe, tak sobie postąpić należy, jak się dopiero powiedziało. Albo też tak: mam np: danych łokci kwadratowych 16875, z tych trzeba wyznaleźć sumę Prętów kwadratowych? Łokcie te mnożę przez 4, (to jest przez liczbę stóp półłokciowych kwadratowych, które jeden łokieć

kwadratowy w sobie zamyka,) wieloczyn z pomnożenia wynikający będzie 67500: który podzieliwszy przez 225 (to jest przynajmniej liczbę stop półfokciowych, które w sobie mają kwadratowy zamyka; gdyż łokci 7 i pół, które mają długość w sobie mieć, równe są 15 stopom półfokciowym, a $15 \times 15 = 225$) wieloraz z dzielenia wypadły okaże Prętów kwadratowych 300.

3. Redukowanie Prętów kwadratowych do Łokci kwadratowych.

Ponieważ Pręt kwadratowy ma Łokci kwadratowych $56\frac{1}{2}$, gdy więc będą dane Pręty kwadratowe do zamienienia na łokcie kwadratowe, tak postąpić należy. Mam np: danych Prętów kwadratowych 300, chcę wiedzieć, wiele czynią łokci kwadratowych, mnożę dane Prętów 300, przez $56\frac{1}{2}$, mam wieloczyn 16800, a że się ułamek $\frac{1}{2}$ pozostał, przeobrażam dane pręty znowu dzielę przez 4, i mam część $4\frac{1}{2}$ 75 łokci, które dodawszy do summy z pomnożenia wynikłej, mam sumnę łokci kwadratowych 16875; to jest: Mógę cały w łokciach.

Albo też: mnożę dane pręty 300 przez 225, a wieloczyn 67500, podzieliwszy przez 4, będziesz miał tak jak pierwszy sumnę łokci kwadratowych 16875.

Naostatek, wyższe gatunki miar kwadratowych obracając na niższe, tę istotną zachować należy przestrożę, aby gatunek miar większych kwadratowych, mnożyć taką liczbą miar mniejszych także kwadratowych, jaką ich zawiera w sobie jedna większa kwadratowa. Np: chcę wiedzieć 568 łokci kwadratowych, ile uczyni stop półfokciowych kwadratowych; mnożyć potrzeba 568 przez 4, gdyż stop półfokciowych kwadratowych w łokciu kwadratowym zamyka się 4, (nie 2, jak łokieć długi zawiera), liczba z pomnożenia wypadająca, okaże sumnę stop kwadratowych półfokciowych 2272. Podobnież, pole zawierające 100 sznurów kwadratowych, chcąc obrócić na łokcie kwadratowe, mnożyć będziesz 100 przez 5625 łokci kwadratowych, które w sobie jeden sznur kwadratowy zamyka.

(Obracając podobnie miary mniejsze kwadratowe, na większe także kwadratowe, dzielić potrzeba daną liczbę mniejszych miar kwadratowych, przez liczbę iednę większą kwadratową. Np: chciałobyśmy wiedzieć 38250 stóp kwadratowych półlokciowych wiele uczynią Prętów : dzielę tę liczbę przez 225 stop półlokciowych kwadratowych, (a nie przez 15, które Pręt długi zawiera,) wieloraz 170 będzie summa prętów kwadratowych.

R O Z D Z I A Ł VI.

O Podziale Gruntów, na części upodobane.

Podział Gruntów na rozmaite części czy to w Rodzeństwie, czy w donacyach lub długach, czy w nadaniu onych pod jakimkolwiek obowiązkiem; w sprzedaży ich i kupnie; w umiarkowaniu pańszczyzny, czynszów lub podatków w ścisłej sprawiedliwości i inne podobne tak publiczney, iako też prywatney Ekonomii potrzeby, iawnie dowodzą pożytkow i nieuchronności *Geodezyi*, czyli téy części *Geometrii*, która do podziału Gruntów stosowne podaje prawidła.

Mówiąc tu o podziale Gruntów, rozumiem, iż grunt mający być wydzielony

na części żądane, przeniesiony jest wprzód na papier, i sposobami w trzech pierwszych Rozdziałach wyłożonemi. Pzeto wyłożemy naprzód najprościeyszą ale bydz może prawidła podzielenia gruntów na papierze, potém zaś podamy i sposób przeniesienia bwyeh podziałów na ziemię.

§. 77. *Tróykąt ACB, którego boki są w liczbach wiadome, rozdzielić na równe części Tab. 8.*
2, 3, 4, i t. d. od punktu D, wyznaczonego na ścianie AB. Fig. 77

Od punktu danego *D*, do kąta przeciwnego *C*, wyciągnij linią *DC*. Tróykąty *BCD*, *ABC*, mając iednakową wysokość; tak tę mają do siebie, iak ich podstawy, to iest; $BCD : ABC = DB : AB$. Ze zaś Tróykąt całkowity *ACB*, ma tę do Tróykąta szukanego; to iest: do czwartéy części swoiey, (którą my tu kładziemy bydz *BDF*) iak *AB* do $\frac{2}{3} AB$. zatem będzie także $BCD : BDF = DB : \frac{2}{3} AB$. Do tego też Tróykąty *BCD*, *BDF*, mając iednakową wysokość bo wierzchołkami swemi przypierają ohydwa do iednego punktu *D*, mają tę ielzcze do siebie iak ich podstawy *BC*, *BF*: więc w poprzedzającej proporcyi na mieysce stosunku $BCD : BDF$, wziąwszy iemu równy $BD : BF$; będzie, $DB : \frac{2}{3} AB :: \frac{2}{3} AB \times BC$

BC : BF: zatem $\frac{BC \times BF}{DB} = BF$. Stąd

oczywiście pokazuje się, iż aby mieć podstawę BF , Trójkąta szukanego, trzeba naprzód bok AB , czyli 84 podzielić przez 4; to jest: przez liczbę części, na którą Trójkąt ACB , ma być wydzielony: powtóre, wieloraz 21 wypadający z poprzedzającego dzielenia trzeba pomnożyć przez bok $BC = 120$. Naostatek, wieloczyn 2520 podzieliwszy przez $DB = 52$; wieloraz $48\frac{2}{3}$ będzie oznaczał wartość boku szukanego BF . Wziąwszy więc z podziałki części równych $48\frac{2}{3}$, gdy ie wyznaczysz na boku BC , od B , do F , a potem od punktu danego D , poprowadzisz linię DF , ta oddzieli Trójkąt DFB , równy czwartej części Trójkąta ACB :

Teraz, jeżeli na pozostałym boku FC , może się jeszcze zmieścić podstawa znaleziona BF ; przenieś ją na tenże bok FC , tyle razy, ile to być może, iak tu raz tylko, od F , do G : a gdy zrysujesz linię DG ; będziesz miał wydzieloną drugą część czwartą DGF , całkowitego Trójkąta ACB : gdyż Trójkąt GDF , ma też samą podstawę i wysokość, co i Trójkąt pierwszy DFB .

Gdy zaś część GC , boku BC , pozostaie tak mała, że już na nią nie będzie mogła być przeniesiona podstawa BF , a podział ielżce zakończony nie jest; natenczas brać będziesz dalsze podziały na boku AC , szukając podstawy AE , tym samym sposobem, iakim

jakim znalazłeś był podstawę BF . To jest: bok $AC = 108$ pomnożysz przez 21, a wieloczyn 2268 podzieliwszy przez odcinek temuż bokowi przyległy, to jest: przez $AD = 32$; wieloraz $70\frac{1}{2}$ pokaże ważność szukaney podstawy AE . Wziąwszy więc na podziałce część wyrównyującą $70\frac{1}{2}$, gdy ie wyznaczysz na boku AC , od A , do E , i poprowadzisz linią DE ; będziesz miał trzecią część DEA , wyrównyującą czwartę części Trójkąta ACB ; a zatem Czworokąt pozostały $CEDG$, będzie także czwartą częścią Trójkąta ACB : tak więc będziesz miał Trójkąt ACB , wydzielony na części żądane.

Gdyby plac ten miał być podzielony na części nierówne, iako to np: gdyby Trójkąt ACB , zamykał w sobie 2471 miar kwadratowych, a wyciągałby potrzeba podzielić go na cztery części, z którychby pierwsza zawierała miar kwadratowych 648, druga 568, trzecia 440, czwarta 815; można w tym razie użyć następującego sposobu. Naprzód z punktu D , do którego wszystkie 4 podziały przypiorac powinny, spuść na bok BC , linią prostopadłą, (która lubo na figurze nie jest wyreżona, wszakże łatwo ią sobie wyobrazić można,) potem długość téy prostopadłéy wymierzysz na podziałce, np: miar 40; podziel przez ię połowę, to jest przez 20, krótkolwiek powierzchnią z owych czterech mających być wydzielonemi, np: powierzchnią 648: wieloraz $32\frac{2}{3}$, okaże wielkość podstawy Trójkąta mającego zamykać 648 miar kwadratowych: albowiem $32\frac{2}{3}$, pomnożone przez połowę wysokości, to jest przez 20, czyni 648. Gdy więc na boku BC , od B do F , oznaczysz z podziałki części $32\frac{2}{3}$, a po-

tém od punktu D , poprowadzisz linią DF ; będzież miał wydzieloną część FDB , zawierającą w sobie 648 miar kwadratowych. Uważ potem, że Trójkąt szukany np: GDF , mający mieć podstawę swoją na tymże boku BC , będzie miał też samą wysokość co i Trójkąt inż wydzielony FDB : podzieliwszy więc przez połowę téżże wysokości, to jest przez 20, powierzchnią 568, wieloraz z podzielenia wynikający pokaże długość drugiey podstawy FG . Naostatek spuściwszy prostopadłą od punktu D , na bok drugi AC , wydzielisz tym samym sposobem część trzecią, zawierającą w sobie miar kwadratowych 440: na czwartą zaś część mającą zawierać miar 815, pozostanie czworokąt $CEDG$.

*Tab: 8.
Fig: 78* §. 78. Dany Trójkąt HJK , podzielić na trzy części równé, liniami prostopadłemi do iednego z boków tegoż Trójkąta, iak tu do boku HK , którego ważność jest w liczbach wiadoma.

Aby podział ten podług warunków zadania mógł bydz do skutku przyprowadzony; potrzeba aby kąty H , K , przyległe tému bokowi, od którego mają wychodzić linie prostopadłe, były oba ostre.

1. Od kąta J , spuść prostopadłą JL , na bok HK , potem za pomocą podziałki i cyrkla, znajdź w liczbach ważność odcinków HL , LK , zrobionych przez prostopadłą JL . Teraz abyś w odcinku HL , wyznaczył punkt M , od któregooby wyprowadzona prostopadła MN , oddzieliła Trójkąt HNM , równy trzeciey części Trójkąta HJK , użyjesz następującego sposobu.

Odcinek $HL = 24$, pomnoż przez 18, to jest: przez wieloraz boku HK , podzielonego przez liczbę części, na które Trójkąt HJK , ma być podzielony, iak tu przez 3: potem z wieloczynu 432, wyciągnij kwadratowy pierwiastek, który tu będzie 20'8". naostatkiem oběymiy cyrklem na podziałce części 20'8", i przeniesie na linię, HL , od H , do M : tak wyznaczysz żądany punkt M , od którego wyprowadzona linia prostopadła MN , odda Trójkąt HMN , równy trzecię części Trójkąta danego HJK .

2. Jeżeliby drugi punkt podziału, od którego ma wychodzić druga linia prostopadła, miał przypaść w tymże samym odcinku HL ; natenczas dla wyznaczenia pomienionego punktu, rozmnożyłbyś odcinek HL , przez $\frac{1}{3}$ boku HK , iak w tym przykładzie przez 36, a z wieloczynu kwadratowy pierwiastek wyciągnąwszy, przeniosłbyś go, w częściach wziętych z podziałki, od punktu H , wzdłuż odcinka HL : od tego zaś punktu, gdzie się zakończyła długość przeniesiona, wyślawiwszy linię prostopadłą, ta wyznaczyłaby dwie inne żądane części Trójkąta HJK .

3. Jeżeli zaś punkt, o którym mówią, ma przypaść w drugim odcinku LK ; natenczas odcinek LK , rozmóż przez część trzecią boku HK , i z wieloczynu 540, wyciągnąwszy pierwiastek kwadratowy oko-

do 23'26", naznacz go w częściach wziętych z podziałki od K , do O ; ikąd gdy wystawisz prostopadłą OP , ta oddzieli nowy Trójkąt POK , równy trzeciemy części Trójkąta HJK ; zatem i reszta pozostała $FNMOP$ równać się będzie trzeciemy części tegoż Trójkąta HJK .

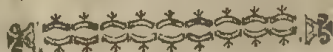
Przyczyna tego jest następująca: 1. Trójkąty HJK , HJL , mając wysokość jednakową, dają następującą proporcją, $HJK:HK=HJL:HL$. 2. Ponieważ Trójkąt HMN , podług warunków założenia, powinien wyrównywać trzeciemy części Trójkąta HJK ; będzie zatem $HJK:HK=HMN:\frac{1}{3}HK$, iako też $HJL:HL=HMN:\frac{1}{3}HK$, a przemieniwszy wyrazy średnie; będzie, $HJL:HMN=HL:\frac{1}{3}HK$. 3. Też Trójkąty HJL , HMN , będąc podobne, mają się iak kwadraty z ich podstaw, to

jest, $HJL:HMN=\frac{HL^2}{HM^2}$; więc na miejsce sto sunku $HJL:HMN$, wzięwszy iemu równy $HL:\frac{1}{3}HK$; będziemy mieli następującą proporcją, $HL:$

$\frac{1}{3}HK=HL:HM$, którzy oba poprzedniki podzieli-

wszy przez HL , zostanie i: $\frac{1}{3}HK=HL:HM$;

zatem $\frac{1}{3}HK \times HL=HM$. Skąd oczywiście pokazuje się, że odcinek HL , pomnożony przez $\frac{1}{3}HK$, to jest przez wieloraz podstawy podzielony na tyle części, na ile Trójkąt ma być wydzieleny; równa się kwadratowi podstawy szukaney. Toż samo rozumowanie do innych części przystosować należy.



§. 79. Niech będzie dany Trójkąt AfB .
do rozdzielenia na 4 równe części, przez
linię równoległą ścianie AB . Tab: 8.
Fig: 80

1. Z boku Af , który np : jest długi sznurów 52, zrób kwadrat 2704: a ponieważ chcesz mieć podzielony Trójkąt na 4 równe części, weź zatem onęgo kwadratu część czwartą 676, i z części wzięty wyciągnij kwadratowy pierwiastek, który tu będzie 26. Naostatek wzięwszy z podziałki części równych 26. wyznacz je na boku Af , od f , np : do C , i przez koniec podziału wyciągnij linią CD , równoległą do podstawy AB , tak będziesz miał wydzielony Trójkąt CfD , równy czwartej części danego Trójkąta AfB .

2. Abyś wydzielił drugą część żadaną w tymże Trójkącie AfB , weź kwadratu 2704, dwie czwarte części, to jest 1352, z tych wyciągnij kwadratowy pierwiastek około $36^{\circ} 7' 17''$, okaże ile masz z podziałki przenieść na bok Af , od f , np : do G : a gdy przez punkt G , wyciągniesz do AB , równoległą GK ; będziesz miał Czworokąt $CDGK$, równy drugiej czwartej części Trójkąta AfB .

Podobnież dla wydzielienia części trzeciej, weźmiesz z kwadratu 2704, trzy czwarte części, to jest 2028: tych kwadratowy pierwiastek około $45^{\circ} 3''$, przeniesiony z podziałki na bok fA , od f , do M ,

R_3

wyznaczy ci punkt M , przez który poprowadzona linia MN , równoległa do AB , oddzieli nowy czworokąt $GKMN$, równy 3-téy, 4-téy części Trójkąta AfB : a tém samém reszta pozostała $MNAB$, równa będzie czwartéy szukanéy części tegoż danego Trójkąta AfB .

Działanie to zasadza się na téy własności Figur, a w szczególności Trójkątów podobnych, iż té mają się do siebie iak kwadraty wystawione na ich bokach odpowiadających.

§. 80. Grunt czworościenny podzielić na kilka lub kilkanaście części równych z tym warunkiem, aby wszystkie wydzielone części, przypierały do jednego punktu, wyznaczonego na obwodzie lub wewnątrz tegoż gruntu.

Fig. 9.
Fig. 72. Sposób pierwszy. Niech będzie Równoległobok $MNLK$, dany do podzielenia na 6. równych części.

1. Podziel grunt dany na dwie równe części przez linią OP , robiąc MP równe KO : natenczas jeżeli liczba części, na które grunt dany ma być wydzielony, jest parzysta; tyle ich zamykać się będzie wiednéy co i drugiéy połowie, to jest linią OP , będzie ich granicą. Jeżeli zaś liczba części mających się wyznaczyć jest nieparzysta, w tym razie linia OP podzieli na

połową część średnią między owemi częściami nieparzystymi.

2. Według §. 73, powierzchnia równoległoboku MK , równa się liczbie wynikającej z rozmnożenia podstawy MN , czyli KL , przez wysokość MP ; więc aby mieć część szóstą téżże powierzchni, trzeba wysokość MP pomnożyć przez część szóstą podstawy MN ; zatem część szóstą podstawy MN , jest połową podstawy Trójkąta POQ , który my tu kładziemy być równym, szóstey części równoległoboku KM .

Stąd wynika, iż aby mieć punkta podziałów przypadających na podstawę $NM = 81$, trzeba ją *naprzód* podzielić na tyle części równych, ile ich grunt dany do podziału zamykać powinien. *Powtóre*: jeżeli liczba części mających być wydzielonemi jest parzysta; potrzeba wziąć na podziałce tyle części równych, ile ich zamyka część szóstą podstawy MN , a wyznaczywszy je na téżże podstawie, raz od P , do u , drugi od P , do x , poprowadzić linie Ou , Ox : tak zrobi się Trójkąt uOx , wyrównywający części średnię między owemi częściami nieparzystymi. Teraz abyś wyznaczył inne punkta podziałów przypadających na tęż podstawę MN , obceymy cyrklem całkowitą podstawę xu , i przenies ją po oboch stronach wzdłuż podstawy MN , od u , ku N , i od x , ku M , tyle razy ile to będzie można uczynić.

Gdy zaś liczba podziałów, iak w tém zadaniu, iest parzysta, natenczas część szósta podstawy MN , to iest $\frac{81}{2} = 13\frac{1}{2}$ podwoiwszy; weź z podziałki tylé części, ilé ich owa część szósta podwoiona zamyka, iak tu 27, i części tak wzięte naznacz od P , do Q , i od Q do R : potém wyciągnąwszy linię OR , OQ , będziesz miał iedną połowę Równoległoboku KM , wydzieloną na 3 części równé, QOP , QOR i $NRKO$.

3. Aby mieć dalsze punkta podziałów przypadających na bok LM przyległy tému bokowi, na który przypadły punkta podziałów pierwszych; pomnóż MN , przez ML , to iest 81 przez 48 wieloczyn $MN \times LM = 3888$, z tego rozmnożenia wypadający, lubo iest większy od prawdziwéy powierzchni Równoległoboku MK , (gdyż bok ML , czyli NK , iest dłuższy od prostopadłéy wysokości MY ;) mimo tego weźmiemy ią za prawdziwą powierzchnią tegoż Równoległoboku MK : w tém więc założeniu szósta część téy powierzchni równać się

$$MN \times ML = 81 \times 48 = 3888$$

będzie $\frac{3888}{6} = 648$.

Pomnóż teraz LM , przez LO , i połowę wieloczynu stąd wypadającego, to iest $LM \times LO = 48 \times 56$

$$= 2688$$

$\frac{2688}{2} = 1344$, weź za powierzchnią Trójkątą MOL . Powierzchnia

ta większa wprawdzie będzie od prawdzi-
wéy tegoż Trójkąta powierzchni; ale téż
i tamté obiedwie, z których iedną wzie-
liśmy za powierzchnią Równoległoboku, a
drugą za szóstą część iego, są także wię-
ksze od prawdziwych powierzchni: a że
wszystkie té trzy fałszywe powierzchnie są
proporcyonalnie większe (bo czynniki ich
iednakowe mają nachylenie) więc tak się
mają do siebie, iak powierzchnie pra-
wdziwe.

To założywszy; Trójkąt *MOL*, i dru-
gi *SOL*, którego szukamy podstawy, ma-
jąc iednakową wysokość, są do siebie iak
ich podstawy, to jest:

$$\frac{LM \times LO}{2} : \frac{ML \times MN}{6} = ML : LS$$

Albo oba wyra-
zy pierwszego
stosunku pó-
dzieliwszy
przez *LM*;
będzie

$$\frac{LO}{2} : \frac{MN}{6} = ML : LS.$$

Pomnożywszy
między sobą
skrajné i szre-
dnie wyrazy;
będzie

$$\frac{LO \times LS}{2} = \frac{MN \times ML}{6}$$

Obie te ilości
pomnożywszy
przez 2; wy-
padnie

$$LO \times LS = MN \times ML.$$

3

A tak pomnożo-
ne podzieli-
wszy przez
LO, będzie

$$LS = \frac{MN \times ML}{3 \times LO}.$$

Stąd oczywiście pokazuje się, iż aby mieć podstawę LS ; trzeba wieloczyn wypadający z rozmnożenia dwóch przyległych sobie boków MN , ML , Równoległoboku KM , podzielić przez odcinek LO , pomnożony przez 3, to jest przez połowę treści części, na które cały Równoległobok ma być podzielony. I tak wieloczyn z dwóch boków Równoległoboku, równa się $81 \times 48 = 3888$, mnożąc z odcinka $LO = 56$ rozmnożonego przez 3, czyli $56 \times 3 = 168$: Podzieliwszy mnożąc większą przez mniejszą, to jest $\frac{3888}{168}$, wieloraz $23^{\circ} 14''$ pokaże wielkość podstawy LS . Wziąwszy więc z podziałki części równych $23^{\circ} 14''$, i wyznaczysz je na boku LM , raz od L , do S , drugi od S , do T , gdy zrysujesz linie OS , OT ; będziesz miał i drugą połowę Równoległoboku, podzieloną na 3 równe części, a tém samem przedsięwziętego podziału dokonasz.

Sposób dopiero wyłożony służy do podzielenia na jakiegokolwiek części upodobane, samych tylko Równoległoboków, to jest. Czworokątów mających boki przeciwne równoległe: następujący sposób Geometryczny jest ogólniejszy, iako służyący do podzielenia na części żądane tak równoległobocznych, iako też nierównoległobocznych Czworokątów.

Sposób drugi. Dany jest Czworokąt $JKLM$ Tab: 2.
Fig: 22 do podzielenia na trzy równe części, któreby do iednego punktu przypierały.

Nim do samego podziału przystąpiemy, wyłożemy wprzód sposób zamienienia jakiegokolwiek Czworokąta na Trójkąt téżże saméj powierzchni. Abyś Czworokąt dany zamienił na Trójkąt, poprowadź przekątną JL , i do niéy równoległą KO , przez wierzchołek K , kąta JKL : gdy bok ML , przedłużysz aż do przecięcia się z linią równoległą iak tu w punkcie O , a potem wyciągniesz linią JO ; bedziesz miał Trójkąt MJO , równy co do powierzchni danemu Czworokątowi $MYKL$.

1. Wyłożonym dopiero sposobem zamień Czworokąt dany $JKLM$, na Trójkąt MJO , równéj powierzchni, i podstawę jego MO , podziel na tyle części równych, na ié Czworokąt JL , ma być podzielony, iak tu na 3, punkta podziałów, znacząc liczbami 1, 2, 3. Potém punkt dany N , z punktem oznaczonym liczbą 2, złącz linią $N2$, i do niéy przez punkt J .

wyciągnij równoległą JP , przecinającą podstawę MO , w punkcie P . Naostatek od P , do N , zrysuj linią NP , ta oddzieli Czworokąt $KLPN$, równy jednéj trzeciej części danego Czworokąta JL .

2. Abyś wydzielił dwie inné części równe, przedłuż podstawę LM , ku lewey stronie nieokreślenie: potem od punktu N , poprowadziwszy linią $N1$; zrysuj do niéj przez punkt J , równoległą JQ , przecinając ją póki się nie zniydzie z podstawą przedłużoną, iak tu w punkcie Q : skąd gdy do punktu danego N , wyciągniesz linią, QN , będziesz miał Trójkąt QNP , wyrównywaiący drugiey części trzeciej Czworokąta $KJLM$.

Ponieważ zaś Trójkąt QNM , częścią swoią QcM , wychodzi zewnątrz placu Czworokąta MK ; abyś więc część pomniejszą wewnątrz placu umieścić; pociągnij linią MN , a do niéj przez punkt Q , równoległą Qr , przecinającą bok MJ , w punkcie r , od którego wyprowadzona linia rN , zrobi Czworokąt $rNPM$, równy Trójkątowi QNP , to jest drugiey części trzeciej Czworokąta MK , a tém samém reszta pozostała, czyli Trójkąt rJN , równać się będzie trzeciej części danego Czworokąta MK . Tak więc mieć będziesz Czworokąt MK , wydzielony na trzy równe części $PNKL$, $rNPM$, rJN , przy-

pieraiące do iednégoz naznaczonego punktu N.

Przyczyna całego działania tego zasada się na Twierdzeniu: Dwa Trójkąty są równéy powierzchni, gdy stoią na iednéyże podstawie i między temiż liniami równoległemi.

§. 81. Sposób podzielenia placu czworosciennégo na części żądane, linijami równoległemi do którejkolwiek ściany obwód placu składający.

Sposób pierwszy. Jest dany Różnobok *Tabl. (Trapezium) ACDB*, do podzielenia na *Fig. 30* trzy równé części.

1. Wyrachuy naprzód sposobem §. 73. powierzchnią danégo Czworokąta *AD*, która podług liczb znajdujących się na Fig. 30, wynosi 1188 miar kwadratowych: potem przedłużywszy boki *AC*, *BD*, aż do spotkania się z sobą w punkcie jakim *f*; przyśiąp do obrachunku ważności linii *fg*, a to w sposób następujący:

Trójkąty *CfD*, *AfB*, będąc równokątne, dają takową proporcją: $AB : CD = fE : fg$, a odcinając, będzie: $AB - CD : CD = fE - fg : fg$; czyli, (ponieważ $fE - fg = gE$), będzie, $AB - CD : CD = gE : fg$

zatem $\frac{AB - CD}{CD} = fg$.

$AB - CD$

Stąd oczywiście pokazuje się, iż aby mieć ważność linii fg , trzeba bok CD , mniejszy między dwoma bokami równoległemi, pomnożyć przez gE wysokość Czworokąta AD , a wieloczyn nad wypadający podzielić przez $AB - CD$, to jest przez różnicę dwóch boków równoległych AB i CD . Dokonawszy téj proporcyi na liczbach, znajdujących się na Figurze: znajdziesz $fg = 48$.

2, Trójkąty podobne CfD , GfK , mając się tak do siebie, iak kwadraty wystawione na ich bokach odpowiadających, dają następującą proporcją: $CfD : GfK =$

$fg : fh$; ponieważ zaś trzy pierwsze wyrazy téj proporcyi masz w liczbach wiadomé; bo *naprzód*, w Trójkącie CfD , podstawa $CD = 24$, wysokość $fg = 48$, za-

tem powierzchnia jego $= \frac{24 \times 48}{2} = 576$:

ponowót, powierzchnia Trójkąta GfK , równa się CfD $\frac{160}{ABCD}$

$= 972$; nastatek,

kwadrat $fg = 48 \times 48 = 2304$. Założywszy więc w liczbach trzy pierwsze wyrazy owéj proporcyi: będzie $576 : 972 =$

$2304 : fh = \frac{972 \times 2304}{576} = 3888$; wycią-

gnąwszy zaś kwadratowy pierwiastek z wieloczynu 3888, wypadnie $fb = 62,35''$. A że $fb = fg + fb$, przeto jeżeli od $fb = 62,35''$, odeymiesz $fg = 48$, reszta pozostała $14,35''$, okaże ważność odcinka szukanego gb . Wziąwszy zatem z podziałki części $14,35''$, gdy ie wyznaczysz na gE , od g , do b , a potem przez punkt b , wyciągniesz linią GK , równoległą do AB , ta odetnie Czworokąt GD , równy trzeciej części danego Czworokąta AD .

3. Dla wynalezienia punktu b , przez który ma przechodzić druga linia równoległa MN , ułóż następującą proporcją:

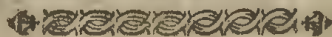
$$CfD : MfN = \overline{fg} : \overline{fb}, \text{ zakładając to sa-}$$

$$\text{mo w liczbach będzie, } 576 : 576 = \frac{2 \times 1188}{3}$$

$= 1368 = 2304 : fb = 5472$, z tego wielorazu wyciągnąwszy kwadratowy pierwiastek; będzie $fb = 73,97''$. Naostatek gdy od fb , odeymiesz $fb = 62,35''$, reszta pozostała $11,62''$, okaże długość drugiego szukanego odcinka bb : który wyznaczysz od b , do b , gdy przez punkt b , zrysujesz linią MN , równoległą do AB , będziesz miał wydzielone dwie inne części równe MK , AN , a tak Czworokąt $ABCD$, na trzy równe części AN , MK , GD , wydzielony zostanie.

Tab: 2. *Fig: 81* Sposob drugi. Niech będzie dany Czworokąt $abcd$, do przedzielenia na trzy równe części liniami równoległymi ścianie ad .

1. Czworokąt dany $abcd$, zamień na Trójkąt aed , téżże saméy powierzchni, i podstawę jego ed , podziel na tylé części na ilé Czworokąt ma być wydzielony, iak tu na trzy równé części w punktach f , g , d . 2. Przedłuż ściany de , ab , ku iednéy stronie aż do zniyscia się z sobą w punkcie iakim h , szukay między dwiema liniami hd , hf ; średniéy proporcjonalnéy il , którą gdy wyznaczysz na linii hd , od h , do m , i przez punkt podziału m , poprowadzisz linią mn , równoległą do ad ; będziesz miał oddzielony Czworokąt mnc , równy trzeciéy części danego Czworokąta db . 3. Szukay znowu między liniami hd , hg , średniéy proporcjonalnéy op , a przeniosłszy ją na hd , od h , do z , gdy wyciągniesz linią zr , równoległą do ad ; będziesz miał wydzieloné dwie inné części zn , dr , z których każda iest równa iest trzeciéy części danego Czworokąta. Tak Czworokąt db , podzielony zostanie na trzy równé części liniami równoległymi do boku ad .



§. 82. Wieś lub inną jaką obszerniejszą sztukę ziemi, na równé części wydzielić, z tym warunkiem, aby wszystkie części wspólną miały Studnią, Karcznię, Staw, Chrysty, i t. d. to jest: aby wszystkie części od iednego počynały się mieysca. Tab. 8.
Tab. 8.

Niech będzie obszerniejsza sztuka ziemi *BCGFL*, dana do podzielenia na 5 równych części, z którychby każda do punktu *O*, przypierała.

1. Podług §. 74, wyrachowawszy powierzchnią gruntu danego np: miar 6000, podziel ją przez 5, to jest przez liczbę części, na które plac ów ma być podzielony: wieloraz 1200 z tego dzielenia wynikający, ukaże liczbę miar kwadratowych, które każda z pięciu części zamykać w sobie powinna.

2. Po uczynioném takowém przygotowaniu; od punktu *O*, do którego części wydzielone przypierać powinny; do wszystkich załomków znajdujących się w obwodzie czyli granicach placu, rysuy linie proste *OB*, *OC*, *OG*, *OF*, *OL*. Tym sposobem podzieliwszy plac na Trójkąty, szukay znowu powierzchni którógokolwiek z tych Trójkątów, iako to Trójkąta *COB*: powierzchnia iego znaleziona niech np. zamyka 900, która, ponieważ 300 miarami kwadratowemi, mniejsza jest od 1200, to jest od piątej części placu całkowitego, potrze-

ba więc od przyległego Trójkąta COG , wziąć taki Trójkąt COE , któryby w sobie zawierał 300 miar kwadratowych, a które przydane do Trójkąta BOC , wyrównałyby piątą część całego placu $BCGYL$.

To ażebyś wykonał, z punktu danego O , na bok CG , spuść prostopadłą OD , i wymierz ją na tę samą podziałkę, podług której plac ten był przeniesiony na papier: daymy iż długość tej z podziałki, wynosi miar 120. Prostopadła tak spuszczone i wymierzona, będzie wysokością Trójkąta COE ; którego powierzchnia zamykać powinna 300 miar kwadratowych. Zatem (podług tego co się powiedziało w §. 73, o wynajdowaniu powierzchni Trójkąta) podzieliwszy 300, to jest pole Trójkąta szukanego COE , przez połowę wysokości jego OD , to jest przez 60; wieloraz 5 stąd wynikającą, oznaczy długość podstawy Trójkąta COE : gdyż $60 \times 5 = 300$. Wziąwszy zatem z podziałki części równych 5, gdy je przeniesiesz na bok CE , od C , do E , a potem wyciągniesz linią OE ; będziesz miał Trójkąt COE , zamykający w sobie 300 miar kwadratowych, które gdy dodasz do Trójkąta $BOC = 900$; natenczas Czworokąt $BOEC$, zamykać będzie 1200 miar kwadratowych, zatem będzie 5tą częścią placu $BCGYL$.

3. Wymierz teraz Trójkąt EOG , który daymy; iż zamyka 1440 miar kwadratowych,

przeło 240 miarami kwadrat: będzie wię-
kszy od 1200, to jest od piątej części pla-
cu całkowitego: potrzeba więc znawu od
Trójkąta EOG , odjąć taki Trójkąt FOG ,
któryby 240 miar kwadratowych w sobie
zamykał. Zważ, że linia prostopadła OD
 $= 120$, jest wysokością Trójkąta szuka-
nego GOF , który powinien zamykać 240 miar
kwadratowych, zatem podług tego co się tu
Nr 2do powiedziało, dzieląc 240 przez 60,
to jest przez połowę prostopadłej OD ; wie-
loraz 4, okaże jaką mieć powinna długość
podstawa Trójkąta GOF , którego pole jest
miar kwadratowych 240, a wysokość 120.
Przeniosłszy więc z podziałki od G , do F ,
miar 4, i od O , poprowadziwszy linią OF ,
zrobi się Trójkąt EOF , zamykający 1200
miar kwadratowych, a tém samém wyró-
wnywać będzie drugiey piątej części pla-
cu $BCGJL$, gdyż $EOF = EOG - FOG$,
to jest: $1440 - 240 = 1200$.

4. Ponieważ Trójkąt FOG , tylko 240
miar kwadratowych w sobie zamyka, prze-
to, trzeba mu z Trójkąta następującego
 GOF , przydadź 960 miar kwadratowych,
aby wyrównywał trzecię piątej części
placu danego. Tym więc końcem zmierz
naprzód podstawę OG , która niech ma np.
miar 192. *Powtórc*, podziel 960 przez 96,
to jest przez połowę podstawy OG , wielo-
raz 10, będzie wysokością Trójkąta szuka-
nego: gdyż 10 pomnożone przez 96 czyni

960. Potrzebie, z którychkolwiek dwóch punktów iak tu p , i G , podstawy OG , wystaw dwie prostopadłe pa , Gb , dając każdej z nich taką długość z podziałki, iaką Trójkąt szukany GOH , powinien mieć wysokość, iak tu mjar 10. Naostatek, gdy końce a , i b , linii prostopadłych złączysz linią ab , ta przetnie bok GJ , w punkcie H , od którego wyciągnawszy linią OH , będziesz miał Trójkąt GOH , zawierający 960 miar kwadratowych, któremu gdy przydasz Trójkąt $FOG = 240$, będziesz miał Czworokąt $OFGH$, równy trzeciej piątej części placu całkowitego $BCGJL$.

5. Znajdź teraz powierzchnią Trójkąta HOJ , daymy, iż ta wynosi 720 miar kwadratowych, więc masz mu jeszcze prz. dadź 480. Tę liczbę podziel przez połowę podstawy OJ , wieloczyn z podzielenia wynikający okaże wysokość rn , albo Jm , Trójkąta szukanego: zatém, tak iak pod liczbą 480: z dwóch punktów podstawy OJ , wystawiwszy dwie prostopadłe rn , Jm , takię długości, iaką mieć powinna wysokość szukanego Trójkąta, i końce prostopadłych złączysz linią um ; ta przetnie się z bokiem JL , w punkcie K : od którego wyprowadzona linia do punktu O , zrobi Trójkąt KOJ , zawierający 480 miar kwadratowych, tę dodane do Trójkąta OHJ , czyli 720, uczynią Czworokąt $HOKJ$, równy czwartej piątej części placu $BLJGC$.

Naoftatek zrysuy linia OL , i wymierzysz Trójkąty KOL , LOB , znaydziesz, iż obarazem wzięte, mieć w sobie będą 1200 miar kwadratowych a tém samém uczynią Czworokąt $BOKL$, wyrównywiający pięcý, a tév ostatniéy części całkowitéy placu $BCGYL$.

§. 83. Obszérniejszy grunt iakowy $ABCD$ $EFGHJK$, wydzielić na części żgdane, liniami względem siebie równoległými: w téń sposób, aby każda część, do brzegu rzeki z ieanéy strony, a z drugiéy do drogi przypierała. Tab: 3.
Fig: 34.

1. Plac dany podzieliwszy na Rożnobo-ki B , C , D , E , F , i t. d. liniami względem siebie równoległými; tak iak Figura pokazuje, wyrachuy powierzchnią każdéy części z osobna, podług §. 73. Daymy, iż powierzchnie wynalezioné są takie, iak ie. ukazuje następująca Tablica.

A	-	-	-	9.	10 ^{''} .
B	-	-	-	78.	04 ^{''} .
C	-	-	-	24.	05 ^{''} .
D	-	-	-	21.	26 ^{''} .
E	-	-	-	59.	84 ^{''} .
F	-	-	-	37.	31 ^{''} .
G	-	-	-	58.	50 ^{''} .
H	-	-	-	58.	35 ^{''} .
J	-	-	-	65.	90 ^{''} .
K	-	-	-	64.	85 ^{''} .
Summa				-	477. 20 ^{''} .

Wszystkie te poedyńcze powierzchnie dodane razem, dają powierzchnią placu całkowitego $471, 55''$ miar kwadratowych. Daymy teraz, iż powierzchnię tę podzielić trzeba na trzy takie części, z którychby pierwsza zamykała $146, 90''$, druga $167, 55''$, trzecia $162, 75''$.

2. Abyś wydzielił część pierwszą mającą wyrównywać $146, 90''$, zbierz w jedną summę powierzchnie A, B, C, D , co uczyni $132, 45''$, summa ta ponieważ od trzeciej części placu całkowitego, to jest od $146, 90''$, mniejsza jest miarami kwadratowymi $14, 45''$, potrzeba więc od Czworokąta E , odjąć taki Czworokąt NP , któryby w sobie zamykał miar kwadrat: $14, 45''$, to zaś wykonasz w sposób następujący.

Czworokąt masy PN , który powinien zamykać w sobie miar kwadratowych $14, 45''$, mając boki równoległe mało co różniące się od siebie; może być uważany iako Prostokąt, którego wysokość $PQ = 9, 2'$ więc (podług tego co się powiedziało w §. 73, o wynajdowaniu powierzchni Prostokąta), podzieliwszy powierzchnią Prostokąta szukanego, to jest $14, 45''$, przez jego wysokość PQ , czyli przez $9, 2'$, wieloraz z tego dzielenia wynikający pokaże, iż podstawa tegoż Prostokąta powinna zamykać $1, 5', 7''$. Zatem gdy tyle części z podziałki wziętych, przeniesiesz od Q , do N ,

a potem z punktu N . wyciągniesz linią NO , równoległą do QP ; mieć będziesz wydzieloną pierwszą część żadaną: ponieważ powierzchnie AB, CD , i NQ, OP , dodane, czynią $146, 90''$.

3. Dla wydzielienia drugiej części mającej zamykać miar kwadrat $167, 55''$; do reszty Czworokąta E , która równa się $59, 84'' - 14, 45'' = 45, 39''$, dodaj powierzchnie następnych Czworokątów F, G, H , co wziętoko uczyni $199, 55''$, mnogość większą 32 miarami kwadratowemi od części drugiej żadaney. Trzeba zatem od Różnoboku (Trapezium) H , odjąć taki Różnobok RS , któryby zamykał 32 miar kwadr. Co abyś wykonał, uważaj Czworokąt RS , jako Prostokąt, którego wysokość jest prawie średnią proporcjonalną między dwoma bokami równoległemi TS, LW . Założywszy, iż pomieniona wysokość jest prawdziwie średnią proporcjonalną; ięć długość równać $LW \cdot TS = 13 \cdot 14, 3''$

się będzie $\frac{13 \cdot 14, 3''}{13} = 13, 65''$

65''. Przez tę znalezioną wysokość, to jest $13, 65''$, podzieliwszy powierzchnią Czworokąta RS , czyli 32 miar kwadratowych; wieloraz $2, 34''$, okaże ważność wysokości szukaney, mało co różniącą się od prawdziwey.

Chcąc znaną szerokość poprawić, to jest bardziej, ją do prawdziwej przybliżyć; od końca T , wystaw prostopadłą TR , równą szerokości znalezioną $2,34''$. Potem, wymierzwszy na podziałce prostopadłą RM , wystawioną od końca R , linii TR ; ważność ięć dodaj razem z ważnością linii ST , połowa téj summy będzie poprawioną wysokością Czworokąta TM : przez którą gdy podzielisz powierzchnią tegoż Czworokąta, to jest 32 , wieloraz z podzielenia wynikający okaże poprawioną szerokość Różnoboku TM . Następnie obciążwszy cyrklém z podziałki tyle części, ile na poprawną szerokość wypadło miar, części wzięte naznacz na linii TR , od T , do R , i od S , do M , przez te dwa punkta poprowadzona linia MR , będzie granicą drugiej części, która powinna zamykać $167,55''$, a zatem i reszta pozostała H, J, K , równać się będzie części ostatniej mającej zamykać $162,76''$. Jakim zaś sposobem poprawiona była szerokość TR , takim samym można było poprawić prostopadłą szerokość pierwszego szukanego Prostopadła QO . Poprawy téj fundament łatwo zrozumieć się da, pamiętając na to, co się w §. 73. powiedziało, o wynaydowaniu powierzchni Różnoboku.



§. 84. Podział placu iakowego uczyniony na Mappie, wyznaczyć na gruncie.

Tab: 9.

Fig: 85

i. 86

Daymy, iż w lesie *ABCDEFJ*, (Tab: 8. Fig: 86.) potrzeba wyznaczyć drogi albo ulice, któreby tak względem siebie były odległe, iak są linie (Fig: 85.) *no*, *pz*, *rs*, zrysowane na Mappie *ghiklm*, tegoż lasu.

1. Na podziałce Mappy *ghiklm*, wymierzwszy długość boku *gn*, iak w tym razie prętów 90; odmierz tyleż prętów na ścianie odpowiadający na ziemi, to jest: na ścianie *AB*, od *A*, do *W*. Potém ustaw Stolik (na którym Mappa ta jest rozciągnięta) nad punktem *W*, w tén sposób, aby punkt *n*, Mappy, zgadzał się z punktem *W*, odpowiadającym sobie na ziemi, tudzież aby linia *ng*, zgadzała się z linią *WA*. W tém położeniu utwierdziwszy Stolik, położy prawidło wedle linii *no*, a poglądając przez celowniki prawidła, obaczysz każde drzewo, które wyciąć potrzeba, aby od punktu *W*, punkt *H*, w prostej linii mógł bydź widziany. Doszedłszy do punktu *H*, każ przemierzyć na ziemi iznurém odległość *JH*, która jeżeli tyle miar zamykać będzie na ziemi, ilé na Mappie linia odpowiadająca *mo*, zabiera cząstek z podziałki, będzie to dowodem dobrze wyznaczonéj ulicy *WH*. Jeżeliby zaś między odległościami *mo*, *JH*,

jakowa pokazała się różnica; starałbyś się postrzeżone uchybienie poprawić, odmierzając *naprzód* na ścianie JG , tylé miar od J , do H , ile linia *mo*, na Mappie zabiera cząstek, potem zaś ustawiając Stolik z Mappą na punkcie H , tak iak ustawiałeś go na punkcie W .

2. Abyś wyznaczył dwie inné pozostałe ulice, wymierz na podziółce linię *np*, która w tym przykładzie zamyka 110 prętów, i drugą linię *br*, zawierającą prętów 43: potem odmierzwszy na gruncie 110 prętów, od W , do Y , a 43 od B , do Z ; będziesz następnie ustawiał Stolik w punktach Y , Z , i tak sobie na nich postępować jak postępowałeś na punkcie W . Natémczas linie YG , ZE , w lesie wycięte, oznaczają będą dwie inné ulice *pz*, *rs*, na Mappie zrysowane.

Inne prawidła tyczące się podziału gruntów niżej będą wyłożone.

Uwagi do dwóch poprzedzających Rozdziałów sf. sowné.

1. Wymierzaliśmy powierzchnie tak właśnie, iak gdyby te były doskonale poziomą płaszczyzną, z tém wszystkiém granta po większý części są chropowate, nierówne. znajdują się na nich doły, niziny, garby, góry, pagórki i t. d. pewna zaś rzecz jest, iż góra, pagórek lub inna iakakolwiek pochyłość, większą ma powierzchność, niżeli płaszczyzna pozioma téż pochyłości odpowiadająca: a zatem wymiareniami dopiero sposobami wymierzając granta,

niemy im naznaczamy powierzchnię, niżeli ię w rzeczywistości, zawierają: Wszakże są takie okoliczności, w których względ mieć potrzeba na pochyłość i nierówność gruntów, iako też i takie, gdzie samę tylko odpowiadającą im płaszczyznę poziomą uważać należy. I tak np: miasto lub wieś położona na górze, którejby albo całą zajmowała pochyłość, albo i też ię część iakąkolwiek, bez wątpienia więcę potrzebowałaby kamieni do wykładania niemi ulic, niżeli gdyby taż wieś położona była na płaszczyźnie poziomę, która tęże górę odpowiada; gdyż bruk musiałby być układany podług pochyłości gruntu, na którym się i wieś i ię ulice znajdują. Lecz jeżelibyśmy wieść uważali tylko co do domów, budynków, ogrodów, drzew, szczepów, i innych tym podobnych rzeczy, które się na owę górę znajdują, albo dopiero znajdować się mają, w tym razie nie płaszczyzna pochyła, ale pozioma tamtę od powiadająca, mierzona być powinna. Dajmy bowiem (Tab. 8. Fig. 72.) że linie *As*, *ig*, *gm*, *nm*, *nh*, oznaczają szerokość placów, które byłyby zajęte odbudynków stojących na płaszczyźnie poziomę *Aigmnh*: wystawmy znowu sobie, że ściany tych budynków przedłużone w górę wychodzą nad wierzch płaszczyzny zgórzystę *Abcdeh*, tak iak pokazują linie *As*, *hi*, *cg*, *dm*, *en* i t. d. Budynki pomienione będąc zawsze prostopadłe do płaszczyzny poziomę, a zatem względem siebie równoległe, będą tak blisko siebie na pochyłości *Abcdeh*, iak były na dole *Ab*, a tēm samém nie więcę ich mieścić się będzie mogło, na płaszczyźnie zgórzystę *Abcdeh*, iak na poziomę *Ab*, która tamtę odpowiada. Idzie zatem, iż obszerność placu pochyłego przeznaczonego do zabudowania, płaszczyzną jego poziomą miarkowana być powinna. Zdać się wprowadzić, iż wygodniejsza i pożyteczniejsza być powinna pochyłość nad plac ię poziomy, gdy względ mieć będziemy na drzewa, szczepy i inne rzeczy, które mocno w górę wzrastają, ponieważ gałęzie drzew na miejscach zgórzystych będąc wyższe iedne nad drugie.

fatwieć rozpościeraia się i rozrastaia, a tem samem, więcey z nich pożytku spodziewać się można: ieżeli tylko z drugiey strony wiatry, niedostatek soków żywiących i inné niewygody, którym miejsca zgorzyszté podlegaią, spodziewanému pożytkowi na przeszkodzie nie będą.

2. Chcąc znaleźć stosunek zachodzący między płaszczyzną pochyłą i poziomą, tamtéy odpowiadającą, dojdiesz tego sposobem następującym. (Tabl. 8. Fig. 73.) Dajmy, iż płaszczyzna $ABCD$, na stopni 30 i minut 4 do horyzontu jest pochyłona, i że ieý szerokość BC , wynosi pretów 32; Płaszczyzny, pozioma $ABEF$, i pochyła $ABCD$, mając iednakową długość AB ; tak się mają do siebie, iak ich podstawy czyli iak ich szerokości BC , BE : a że BC , iest wiadoma, zatem potrzeba tylko wyznaleźć szerokość BE , płaszczyzny, pozioméy $ABEF$. To abyś wykonał, zmyśl sobie pionową EC , natenczas w Trójkącie prostokątnym BEC , będziesz miał wiadomy kąt prosty CEB , kąt zaś $B = 13^\circ$, więc kąt $C = 90^\circ - 13^\circ = 77^\circ$: dojdiesz podług §. 50. iż bok $BE = 33$, przeto płaszczyzna pochyła mieć się będzie do płaszczyzny pozioméy iak BC , do BE , czyli iak 34 do 33.

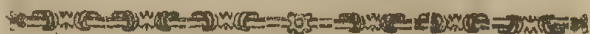
Można téy saméy szerokości doysdz prostym sposobem okazany na Figurze 72, a co się wyżej już namieniło.

3. Skały zupełnie niepożytkuiące, góry, bagniska, które ani na pastwiska, ani do innego gospodarskiego użytku bydz nie mogą przydatne, tudzież publiczne drogi, gościńce, polne drożyny, przerwy od wody i inné grantu części, zupełnie nic nie przynoszące, tak w kalkulacyi gruntów, iako też w ich podziale opuszczone bydz powinny. Jednakowoż: podobné części grantow na Mappie wyrażać się powinny z przydatkiem, iż nie są pożytkuiące.

4. Nic tu nie wspominam o gatunkach ziemi, iakotéż o położeniu grantów na równinach i górach, tudzież o przyległości ich rzekom, bagnetom, lasom, drogom, gościńcom, na ktré to okoliczności, przy podziale grantów mieć hacznosc należy: zgo al-

bowiem nie opis, by téż nayobrzerniejszy, ale doświad-
czenie naylepiéy naucza.

5. Naostatek, ile możności wystrzegać się potrze-
ba, aby podziały gruntów nie wypadły w kliny za-
ostrzone, lecz naylepiéy jest dzielić je tak, aby czę-
ści wydzielone czyniły Figurę podobną Równole-
głobokom, albo przynajmniej Różnobokom, (Tra-
pezium), co téż wielce pomaga do naznaczenia gra-
nic w linii prostéy, a trudności żadnéy nie uczyni
temu, który pojął należycie podane tu, prawidła,
dzielenia Figur na części upodobane, linijami wzglę-
dém-siebie równoległemi.



ROZDZIAŁ VII.

O Równoważeniu (*Libellatio.*)



Równoważenie służy do odkrycia pochy-
łości i zgorzylności na powierzchni
ziemi znajdujących się. A iako odległo-
ści, któremi miéysca pochyłe i zgorzylte
oddzielają się, więkze lub mnieysze bydz
mogą; tak i Równoważenie rozmaite bydz
musi: *więkze*, nazywa się to, które ba-
wi się około Równoważenia miéysc odle-
gleyszych: a *mnieysze*, w którym odległość
mieysc 600 łokci nie przechodzi. Piérwsze,
w postrzeżeniach tylko Astronomicznych
zdarza się: drugie, o którym tu mówić bę-

dz.emy, w'codzienném, iż tak rzekę, iest używaniu, iakoto np: gdy idzie o sprowadzenie, wody z iednego mieysca na drugie, do sadzawki, fontanny, młyna, folusza, tartaku, papiérni i t. d: do tego drugiego żadné, ani z przyczyny kolistości ziemi, ani z przyczyny zboczenia światła łamiącego się w powietrzu, ani z przyczyny instrumentu użytego do téy roboty, nie wpływają poprawy.

§. 85. *Opisanie narzędzi do działań Równoważenia używanych.*

Do prowadzenia linii poziomych czyli horyzontalnych, na czém działania Równoważenia zawisły, rozmaite wynalezioné są narzędzia, zwané *Równowagi* (Libellæ.)

1. *Równowaga wodna*: składa się z rurki mosiężnéj lub blaszanéj, zagiętéj przy obóch końcach w kolanka, w które zasadzaia się dwie rurki szklanné. W połowie i na spodzie rurki iest przyprawiona krótka ryfka, aby przy iéy pomocy kolankowa rurka mogła być ustawiona na swoiéj npdze. Cały kanał rurki kolankowéj wypełnia się wodą, tak żeby w rurkach szklannych na 2 lub 3 cale wznosiła się. Używanie Równowagi wodnéj zasadza się na tém, iż woda w owych rurkach do równowagi ukladzie się: zatém linia przechodząca przez powierzchnie wody w dwóch rurkach znajdujący się, będzie ukezywać linią poziomą czyli horyzontalną.

2. *Równowaga powietrzna*, (Tabl. 9. Fig. 87.) składa się z rurki szklannéj AB, napełnionej spirytusem winnym tak, aby się w niéy zostala kropla powietrza: oba końce téy rurki są hermetycznie, to iest szkłem roztopioném przy ogniu, zamknięte. Rurka szklanna tak narzędzona, w innéj mosiężnéj

osadzona bywa, i wraz z nią przytwierdza się na liniałach w ten sposób, aby przy *rektyfikacji* Równowagi, podług potrzeby podniesioną lub zniżoną być mogła: co takby się wykonywało, Figura 87 do kładnie i jasnie pokazuje. Używanie Równowagi powietrznej zasadza się na własności powietrza, ile lżejszego od cieczy znajdujący się w rurce. Przez tę własność, powietrze wraz z cieczą zamkniętą wychodzić nad nią musi: Aby zaś wspomniana Równowaga mogła być użyta do działań na gruncie, przyprawiana bywa na prawidło mosiężnem lub drewnianem dwoma celownikami opatrzonem, i wraz z prawidłem osadza się na nodze tak, aby za pomocą szruby i kółka zębatego, poziomo do wspomnianej nogi przyprawionego, poziomo także w każdą stronę obracać się mogła.

Chcąc Równowagę powietrzną mieć wygodniejszą, można na miejsce prostych celowników, użyć perspektywy, iako to na Figurze 88. widzieć się daie. *AB*, jest sztuka z twardego drzewa wyrobiona, mająca przy *mn*, czworograniastą, a przy *C*, okrągłą dziurę, osadzona na nodze tekię *EF*, iako do Stolika mieśniczego lub Kątomiaru używana bywa. Przez dziurę czworograniastą przy *mn*, iako też przez pomienioną nogę przechodzi na wylot sztyft mosiężny, który przy końcu dolnym, *mu-terkę* czyli iak zowią macicą przyskrubować się daie, (co z Figury miarkować można,) przy górnym zaś tegoż sztyfta końcu, iak tu przy *M*, znajduje się gwint, w którym osadzony pręt żelazny *GH*, za pomocą owego gwintu w górę podniesiony lub na dół pochylony być może.

Na końcach żelaznego pręta *GH*, przyprawne są dwie kluby *J. L*, w których osadzona perspektywa *PQ*, utrzymuje się. Pomienione kluby, zwierzchni tak wyglądają, iak widzieć się daie przy *VN*.

Na wierzchu perspektywy przynitowane są dwie sztuczki mosiężne *T, S*, utrzymujące równowagę powietrzną *YST*.

Naostatek szruba przechodząca przez dziurę okrągłą *C*, a górnym swym końcem przypierająca do

pręta GH , służy do podwyższania lub też zniżania perspektywy, póki powietrze w pośrodku niezastanowi się: a tém samém póki promień oczny do poziomego położenia nie przyjdzie.

3. Do działań równoważenia potrzebny także jest pręt na fokcie i całe wydzielony. Narządzenie ięgo takie, iak Fig: 90 pokazuje, zdaie się bydz naywygodniejsze. AB jest prosta z wyschłego drzewa, wyrobiona łata, 5 lub więcéy fokci długa, na przyzwoitę części wydzielona. Wzdłuż i w pośrodku ięy, znajduie się wyrobiona fuga, (iako to z horyzontalnego téżże łaty przecięcia F , miarkować można.) w którą wsuwa się pręt drewniany (téżże Figury co sama fuga) w długości swoiey połowie łaty wyrównywiający.

Na iednym końcu pomienionego pręta iak np : na C , osadza się gałka drewniana, służąca do tego, aby uiawszy ią ręką, można byfo z łatwością pręt w fudze swéy, podług potrzeby na dół lub w górę posunąć. Przy drugim końcu D , iest przytwierdzona sztuka blachy albo téż deszczułka bialo malowana, mająca w środku swoim cel czarno malowany: który bydz może albo Figury okrągłéy; albo téż nakształt krzyża. Do tego, w którymkolwiek miejscu tegoż pręta iak tu przy G , znajdować się powinna gwintowa śrubka, aby pręt za pomocą ięy, mógł bydz w przyzwoitéy wysokości do łaty przytwierdzońy.

Jeżeli w czasie roboty, promień oczny przechodzący przez celowniki Równowagi, nad łatę wypadą; naténczas mając tak sporządzoną łatę, można ieszcze pręt z tarczą na kilka fokci w górę podnieść, iak np : na H . Jeżeli zaś promień oczny dośém padać będzie: w tym razie koniec górny A , na dół, a dolny B , do góry obrócić potrzeba, aby tarcza do nizkości przyzwoitéy posunięta bydz mogła, iak np : na F . W obydwóch razach, wysokość promienia celowego padającego na środek tarczy, naywygodniéy iest rachować od ziemi do dolnéy tylko krawędzi tarczy: co w rachunku żadnéy nie sprawi odmiany, ponieważ cel zawsze w pośrodku tarczy znajduje

dale się; przeto też zawsze lednakowa ilość od prawdziwéj wysokości promienia odejmuje się.

§. 86. Między dwoma miejscami znaleźć różność równowagi; albo, co jednoż jest. poznać jeżeli dwa takie miejsca są jednakowéj wysokości, albo też które z nich niższe.

Przestroga Na Figurze 89. Tab: 9. linie DA , BD , nie są potrzebne.

1. Niech będą (na Figurze pomienionéj) dane do równowazenia dwa takie miejsca E , B , iż odległość EB , między niemi zawarta 300 łokci nie przechodzi.

Na iedném z tych miejsc np: na B , każ pomocnikowi ustawić pionowo pręt AB , na łokcie i cale wydzielony, tam zaś stań z Równowagą na drugim miejscu E : gdzie ułożywszy narzędzie poziomo celuy ku prętowi ustawionému na B , dając pomocnikowi znaki, aby poty podnosił lub zniżał tarczę C , aż twój promień oczny, przez celowniki narzędzia przechodzący, przypadnie na cel znajdujący się w pośrodku tarczy C . Za postrzeżeniem celu, dasz powiśny znak pomocnikowi, aby naprowadzoną tarczę w przyzwoitej wysokości przytwierdził, a po utwierdzeniu, możesz znów z miejsca twego, icy położenia doświadczyć.

To wykonawszy, odmierz naprzód wysokość Równowagi od ziemi, to jest wysokość ED , potem każ pomocnikowi odrachować na przecie, odległość od ziemi do dolnej krawędzi tarczy, to jest odległość BC . Jeżeliby znalezione wysokości ED , BC , były równe, byłoby to znakiem, iż obadwa punkta E , i B , są do równowagi, czyli że oba mają jednakową wysokość. Jeżeli zaś wysokość tarczy będzie większa lub mniejsza od wysokości narzędzia, tedy odciągwszy wysokość mniejszą od większej, reszta pozostała pokaże o ile miejsce B , jest wyższe lub niższe od miejsca E .

2. Jeżeli odległość oddzielająca dwa miejsca A , C , dané do równoważenia, większa jest od łokci 300, ale jednak 600 łokci nie przechodzi; w tym razie, wyszli naprzód dwóch pomocników z tarczami na miejsca A , C , dané do równoważenia: potem w pośrodku odległości AC , ustawiwszy Równowagę poziomo, upatruj tak jak pierwszy przez ię celowniki, naprzód tarczy F , potem tarczy E . Naostatek każ odrachować na prętach wysokości obydwóch tarcz, jak tu wysokości AF , CE ; różnicą ich będzie różnicą wysokości dwóch punktów A , C , przedsięwziętych do równoważenia: ten zaś punkt będzie niższy od drugiego, któremu odpowiadać będzie wysokość większa: I tak np: gdyby

Fig: 91
Tab: 9.

wysokość AF , była 7, a CE 4, odjęwszy 4 od 7, reszta pozostała pokaże, iż miejsce A , 3 łokciami jest niższe od miejsca C .

3. Naoftatek, jeżeli miejsca przedsięwzięte do równoważenia, są odległéjsze, naywygodniéy jest, tę przywiékszą odległość podzielić na części pomniéjsze, z których każda zawierałaby naywiécey około 600 łokci, a dopiero końce każdéy pomniéjszéy odległości, równoważyć sposobem wyrażonym pod liczbą 284. Tak np. Fig: 91, chcąc między dwoma odległéjszemi miejscami b, R , znaleźć różność równowagi, podziel naprzód tę przywiékszą odległość, tak iak się dopiero powiedziało, na pomniéjsze odległości bY, YU, UR : powtóré stanąwszy z Równowagą w pośrodku pierwszéy odległości bY , kieruy celownik ku tarczom ustawionym na punktach b, Y , każdy zaś pomocnik niechay odrachuje na przecie wysokość swéy tarczy, i onę dla pamięci w raptularzu zapilże.

Po odprawioném równoważeniu pierwszéy odległości bY , niech pomocnik stojący na Y , przejdzie na trzeci następujący punkt U , pomocnik zaś z miejsca b , niech stanie z swą tarczą na punkcie od poprzedzającego pomocnika opuszczoneym, to jest na punkcie Y : to gdy się stanie, celuy iak piérwéy z pośrodku odległości UY , ku tarczom na punktach U, Y , ustawionym, obydwa zaś pomocnicy niech znowu

wysokości tarcz swoich w raptularzu zapiszą, to jest: pomocnik na Y , niech zapisze wysokość YW , a pomocnik na U , wysokość US .

Ten sam sposób postępowania zachowasz z równoważeniem trzeciej odległości UR , i tylu innych, ile ich tylko znajdować się będzie: na to zawsze pamiętaj, aby ten pomocnik, który przodem idzie ku drugiemu końcowi całej odległości, stał zawsze przy punkcie następującym, a drugi przy punkcie od pierwszego opuszczonym.

Po zakończonych wszystkich szczególnych działaniach, zbierz w jedną sumnę wysokości od pierwszego pomocnika oznaczone, a w drugą, wysokości zapisane od drugiego. Różnica tych dwóch summ, będzie różnicą wysokości dwóch punktów skrajnych, które równoważyć postanowiłeś. Ktoremu zaś punktowi większa odpowiadać będzie summa, ten będzie niższym od drugiego. Dajmy, że $bB=2$. $YX=3$.

$$YW=6. \quad UT=2.$$

$$US=4. \quad PO=9.$$

$$12. \quad 14.$$

Różnica między temi dwoma summami jak tu 2, daie poznać, iż miejsce R , dwoma łokciami jest niższe od miejsca b .

Sposób ten równoważenia odległości przywiększyć, dzieląc ją na inne pomniejszy, z którychby każda

600. foki nie, przechodziła, w zwyczajniejszych działaniach, jest, naywygodniejszy, iako niewyciągający żadney p. p. z przyczyny równowagi pozorney (*Libella apparentis*) i równowagi prawdziwey (*Libella vera*), byle tylko narzędzie do równoważenia użyte, zawsze w środku każdej odległości pomnieyszy było ustawiane. Czytaj *Jeometrię dla Szkół Narodowych*, na karcie 393, i *Naukę Matematyki dla Korpusu Artylleryi Narodowey*, na karcie 295.

4. Gdyby wyciągała potrzeba ukazać w rysunku różnicę wysokości punktu pierwszego, względem każdego innego między punktami skrajnemi pośredniego, w tym razie:

Każesz naprzód poustawiać tarczę na tych wszystkich miejscach, gdzie znakiem nierówności, ukazują się, iak tu np: w punktach *C, K, N, R*, i t. d. potem odmierzywszy odległość każdej lalki pierwszej względem poprzedzającej, szukay tak, iak dopiero było powiedziano, równowagi między dwoma końcami każdej z owych odległości; i postrzeżone od obydwóch pomocników wysokości, zaraz zapisuy w umyślnie przygotowaney do tego Tablicy, (iaka jest niżej położona,) tak aby wysokości *AF, CD, KH, NL, RO, US, YX*, każdej tarczy pierwszej, w rzędzie pierwszym, a wysokości *CE, KH, NL, RP, UT, YW, Bb*, każdej tarczy drugiej, w rzędzie drugim znajdowały się położone: w siódmym zaś czyli ostatecznym téż Tablicy rzędzie, zapiszesz odległości mię-

dzy każdymi dwoma tarczami wymierzone: tak iak po sobie następują. Nadto możesz na raptularzu iakokolwiek oznaczyć nierówności znaydujące się między punktami równoważonemi.

Po zakończoném działaniu na gruncie, połóż w rzędzie trzecim Tablicy, pierwszą wysokość AF , tarczy pierwszey, do téż wysokośći przyday drugą CD , i sumnę ich zapisz w tym samym rzędzie pod wysokością AF . Do summy C , przyday znowu następującej tarczy pierwszey wysokość KH , i sumnę ich zapisz pod summą C : tak daléy następujące wysokości szczególné tarczy pierwszey dodając do summy nowo zrobionéy, zapisywać ie będziesz w tymże rzędzie trzecim pod summą poprzedzającą. Tén sam sposób postępowania zachowasz z wysokościami wszystkich tarcz drugich, które się w drugim rzędzie znaydują, a summy z dodawania wynikające zapisywać będziesz w rzędzie czwartym.

Teraz każdą sumnę rzędu trzeciego odciągnij od summy obok położonéy rzędu czwartego, i znalezioną różnicę zapisz w rzędzie piątym, jeżeli summa rzędu trzeciego więkksza jest od summy rzędu czwartego: napiszesz zaś w rzędzie szóstym, jeżeli summa rzędu trzeciego mnieysza jest od summy przyległej rzędu czwartego: natenczas liczby w rzędzie piątym okazywać będą o ile niektóre punkta wyższe są

względem punktu pierwszego, w rzędzie zas 12 ft m położone, okazywać będą, o ile niektóre punkta 1, niższe od tegoż punktu pierwszego.

Tym sposobem odprawiwszy rachunek, łatwo całkowitą zrównoważoną odległość w rysunku ukazesz, to jest: *naprzód* wyciągnij na papierze linią *Ac*; *potwóré*, biorąc z podziałki części równé odległościom prętów zapisanym w rzędzie siódmym, przenieś je na tęż linią *Ac*, iakoto: od *A*, do *G*, od *G*, do *J*, od *J*, do *M*, i t. d. zupełnie tym porządkiem, iakim téż odległości na Tablicy w rzędzie siódmym są zapisane: *potrzecie*, z końca każdego takowego podziału wystaw linią prostopadłą w stronę przywoitą, iak tu *np*: z punktu *A*, prostopadłą *AF*, z punktu *C*, prostopadłą *CG*, z punktu *J*, prostopadłą *JK*, i t. d. *naostatek*, gdy przywoitym porządkiem różnice wysokości znajdujące się w rzędzie piątym i szóstym przeniesiesz z podziałki na pomienione prostopadłe, a potem przez punkta *A*, *C*, *K*, *N*, *R*, *U*, *Y*, *b*, wyciągniesz linią wężykowatą, będziesz miał wygotowany rysunek odległości zrównoważonéy.



Wysokości Tarcz.		Summa wysoko-kości Tarcz.		Różnica wyso-kości punktu igo <i>A</i> , od innych następnych.		Odcie- głości między Tarcza- mi
wyszysz	zgich	wyszysz aż do	zgich aż do	Wyższy od igo	Niższy od igo	
<i>c. l.</i>	<i>c. l.</i>	<i>c. l.</i>	<i>c. l.</i>	<i>c. l.</i>	<i>c. l.</i>	
AF. 10.6	CE. 6.6	A. 10.6	C 6.6	CG 4.0	- 7	29° 3'.
CD. 3.1	KH. 2.8	C 13.7	K. 19.2	- -	JK. 2.7	22. 1
KH. 8.9	J. 10.2	C 22.4	N. 26.4	- -	MN. 4.0	11. 4.
NL. 10.2	RP. 9.3	N. 32.6	R. 35.7	- -	QR. 3.1	8. 2.
RO. 10.9	VT. 2.9	R. 143.3	U. 38.4	VU. 4.11	- -	36. 3.
US. 5.8	YW. 9.8	U. 48.11	Y. 48.0	ZY. 0.11	- -	21. 1.
YX. 4.11	Bb. 2.10	Y 53.10	b. 50.10	bc. 3.0	- -	40. 5

Można także różnicę wysokości, zachodzącą między dwoma iskowemi miejscami, wyznaczyć tym samym sposobem, który wyłożyliśmy w §. 5, mówiąc o pomiarze linii na nierównym gruncie położony. I tak np. (Fig. 72. Tabl. 8.) chcąc znaleźć różnicę wysokości między dwoma punktami *A*, i *c*; nateńczas' ułożywszy żerdzie albo też sznury *cb*, *ab*, poziomo tak, iak się w pomienionym Paragrafie powiedziało, gdy potem wymierzysz wysoko-ści kłków *aA*, *bb*; ich summa okaże, o ile punkt *c*, jest wyższy od punktu *A*, co przez się jest oczywiste.

§. 87. Mając wiadomą wysokość wezbrania wody nad brzegi koryta, rzeki, strugi; wyznaczyć iak wielką część przyległej niziny woda wylewem swoim zabierze.

r. Przy samym brzegu koryta rzeki, iak tu np. (Fig. 92. Tabl. 9.) w miejscu *A*, każ zabić pal w ziemi, któryby się tak wysoko nad brzeg rzeki wznosił, iak jest

dana wysokość wezbrania wody nad ten-
że brzeg, i na palu tak wbić, jak po-
mocnikowi utrzymać pręt (o którym
wyżej mówiliśmy) ile możliwości pionowo.
Potem stanąć z Równowagą w miejscu
takim B , z którego byś pręt, ustawiony
na A , iakotóż inne punkta $np: t, u, C, s, Y$,
o których miarkujesz, że ich wylów do-
sięże; mógł wygodnie widzieć; wykiernu-
jąc celowniki ku prętowi będącemu na A , i
tarczę do przyzwolitej wysokości naprowa-
dzonej w téżę wysokość tak, naydokła-
dniej do pręta przytwierdzić rołkażesz
sznura, przy tymże przecie znajdującą się.

2. Mając tak przytwierdzoną tarczę do
pręta, jak pomocnikowi przenieść się z nią
z miejsca A , na inne jakie miejsce $np: t$,
o którym sądzić możesz, iż będzie grani-
cą wylwu: sam zaś (nieporuszając z miej-
sca nogi narzędzia) zwróciwszy celowni-
ki Równowagi ku miejscowi t , póty po-
mocnika z prętём (bynajmniej nieporu-
szając tarczy) w tył lub naprzód, albowtż
w prawą lub lewą posuwać, poki on nie
natrafi na taki punkt, w którymby usta-
wiona tarcza na twój promień oczny przez
celowniki narzędzia przechodzący przypa-
dała. To gdy się stanie, jak na owem
miejscu zabić w ziemię żerdkę czyli ko-
łek, na znak, iż dotąd woda wylwem
swoim dosięże. Potem wysłać pomocni-
ka z prętём i nieporuszoną tarczą, na in-

né punkta u , C , Y , i t. d. na każdym zaś z nich té samé ostrożności zachowasz, iakie zachowałeś względem wynalezienia punktu z .

3. Uday się z Równowagą na inné podobne upodobania obrané stanowisko D , w którégobys mógł widzieć którykolwiek z wyznaczonych już punktów, iak tu np : C . Na tém nowoobraném stanowisku wykiśnuy celowniki narzędzia ku pręтови ustawionému na C , a tę powtórnią wyfokosć tarczy, w przyzwoitém położeniu utwierdziwszy, wysyłał znowu pomocnika (tarczy z powtórnego tego położenia bynajmniej nieporuszając) na inné następne punkta w , x , z , E : i na nich téż samé ostrożności zachowuy, które zachowałeś względem miejsca z .

4. Przenieś się znowu z Równowagą, na inné takie stanowisko F , abys z niego mógł doyrzec którykolwiek z punktów, wyznaczonych na dwóch poprzedzających stanowiskach: iak tu np : punkt E , wyznaczony ze stanowiska D ; albotóż punkt Y , wyznaczony ze stanowiska B ; i na tém trzecim stanowisku tak sobie postąpisz, iak postępowałeś na dwóch poprzedzających D i B . Jakim zaś sposobem obierałeś stanowiska B , D , F , takim samym obierzesz tyle innych, ile ich potrzebować będziesz, do wyznaczenia granic całkowitego zaléwu.

5. Naofłatek odległości kołków w ziemi utwierdzonych, w raz z brzegiem rzeki przedzielił na papier podług §. 26; gdy konce odległości, na foliku wyrażonych, złączysz linią *AtuCwxxEnm*: będziesz miał wyrażoną na Mappie wielkość płacu podległego zalewowi, gdy woda nad brzegi koryta rzeki do pewnej wysokości wzbierze.

§. 88. Wyznaczyć różnicę wysokości znakomitszych punktów Okolicy iakowey, względem wysokości iednego iakiegokolwiek miejsca teyże Okolicy. Fig: 93
Tab: 9.

1. Obierz znakomity iaki zewsząd wi działalny i niewzruszony punkt *A*, do którego byś mógł wszystkie inne punkta teyże Okolicy stosować. Każ pomocnikowi iednemu na obranym punkcie tarczę ustawić, na inoych zaś rozmaitych punktach *a, c, d, e, f*, i t. d. w których znakomitsze nierówności pokazują się, każ małe paliki zabijać. Potém stań z Równowagą na *B*, wyżliij drugiego pomocnika z tarczą naprzod na *a*, i wykiérowawszy następnie celowniki narzędzia ku tarczom ustawionym w miejscach *A, a*, odeymij wysokość mnieyszą od większey, reszta pokaże o ilé punkt *a*, iest niższy lub wyższy od punktu obranego *A*. Podobnymże sposobem postąpisz sobie z innemi punktami *c, d, e, f, G*,

i t. d. abyś ie porównał z tymże punktem A . Każdą zaś znalezioną różnicę zapisz przy paliku właściwym, z tą ostrożnością, aby tak punkta niższe od A , iako téż wyższe od A , osobnemi iakiemi znakami iako to literą, lub kolorem oznaczone były.

2. W tén sposób odprawiwszy na pierwszym stanowisku równoważenie tylu punktów, ile zdawałoby się potrzebnych; uday się z narzędziem na drugie stanowisko D , z którego byś którykolwiek z wyznaczonych punktów iak tu np: C , iakotéż dalsze miejsca g, h, i, k , i t. d. w wysokości różniące się; (a które także zabitemi kółkami naznaczysz,) mógł wygodnie widzieć. Wyszliły pomocnika z miejsca A , na C , drugiemu zaś kazawszy stanąć naprzód na g ; celuy następnie do obydwóch tarcz, i wysokość mnieyszą odeymiy od więkšzey. Teraz jeżeli znaydziesz, iż g , niższe iest od C , a C , niższe iest także od A ; tedy zapalezioną różnicę między C i g , doday do różnicy zapisaney przy paliku C , i sumę z dodania wynikającą zapisz przy paliku g , z tym dodatkiem, iż miejsce to o tyle miar niższe od miejsca A . Ten sam sposób postępowania zachowałbyś gdyby punkt g był wyższy od punktu C , a ten znowu wyższy od A : z tą tylko różnicą, iż przy g napisałbyś, *wyższe* od A .

Jeżeli zaś pokazuje się, iż g wyższe iest od C , a C niższe od A ; odciągniy więc na-

przód wysokości punktów g i C ; potem zaś różnicę stąd wynikającą, odejmij od liczby zapisanej przy paliku C , a pozostałą różnicę z powtornego odejmowania zapisz przy paliku g , z dodatkiem *wyższe* od A , jeżeli różnica znaleziona między C i g , większa będzie od liczby zapisanej przy paliku C : przeciwnie zaś dodasz, *niższe* od A : gdy różnica pomieniona wypadnie mniejsza od liczby przy paliku C znajdujący się.

Co gdybyś miarkował, że g niższe będzie od C , a C , wyższe jest od A ; tedy znalazłszy różnicę wysokości między g i C , odciągnij ją od liczby zapisanej przy paliku C : a resztę pozostałą zapisz przy paliku g . z dodatkiem, iż *wyższe* od A jeżeli różnica między g i C , mniejsza była od liczby przy C : przeciwnie zaś dodasz, iż *niższe* od A , jeżeli pomieniona różnica między g i C , większa była od liczby przy C . Podobnymże sposobem postąpiłbyś sobie z innemi punktami b , i , k , i t. d. stanowiskowi D przyległemi.

Tęż samę także działania zachowasz na stanowisku F , abyś punkta m , o , p , i t. d. porównał z temi, które już są wyznaczone. Jakim zaś sposobem obierałeś stanowiska B , D , F , G , takim samym tylé innych obierzesz, ile ich potrzeba będzie do wyznaczenia różnicy między znakomitszemi tćż Okolicy miejscami.

Doszedłszy do ostatniego stanowiska jak tu np: do J , i punkta przyległe, r, s, t, x , i t. d; z punktem G już wyznaczonym porównawszy, możesz dla większey pewności, z tegoż punktu J , celować do punktu A , i tenże punkt jako i inné z punktem G porównać. Natenczas, jeżeli na wysokość owego punktu, żadna w rachunku reszta nie pozostać, to jest: jeżeli reszta będzie zero czyli 0, możesz być pewnym, dobrze odprawionéy roboty; przeciwnie pozostała jakakolwiek reszta, będzie dowodem popełnionéy na jakim stanowisku omyłki, a przeto całą robotę na nowo rozpocząć i powtórzyć należy.

4. Postępując z równoważeniem, niech zaraz kto inny przepełni na Stolik położenie i odległość palikow w ziemię zabitych, przypisując wedle linii na Stoliku zrysowanych, znajdujące się przy palikach liczby, oznaczające różnicę ich wysokości względem punktu pryncypalnego A . Następnie, gdy wszystkie punkta wyższe, czerwonymi np: a wszystkie niższe, czarnymi kółkami oznaczysz; będziesz miał przyzwyczajenie na papierze oznaczon; równowagę znakomitszych punktow Okolicy przedsięwziętę do równoważenia.

Chcąc wiedzieć o ile jeden punkt od drugiego jest niższy lub wyższy, następującą zachować należy przestrożę. Jeżeli oba szukane punkta są niższe, lub też oba wyższe od A ; natenczas potrzeba odjąć

gnąć między sobą liczby przy palikach, albo raczey przy owych punktach znajdujące się, reszta pozostała pokaże, o ile punktów, któremu największa liczba odpowiada jest niższy, lub wyższy od drugiego. Jeżeli zaś z dwóch szukanych punktów jeden jest niższy a drugi wyższy od *A*; w tym razie dodawszy razem różnicę ich wysokości, summa z tego dodania wynikająca będzie różnicą obydwóch tych punktów.

§. 89. Chcąc górę, pagórek albo inną jaką nierówną i chropowatą sztukę ziemi skopać, albo też wysypać podług płaszczyzny poziomey odpowiadającej punktowi iakiemu wyznaczonemu, iak tu np: punktowi *A*; Fig: 94
Tab: 9. jest zadano wyrachować wprzód w miarach kubicznych czyli sześciennych, ilość ziemi mającej być skopaną lub nawiezioną.

Wyznacz naprzód obwód szukaney płaszczyzny poziomey, prawie tym samym sposobem, iakim w § 87. wyznaczyliśmy granice wylewu rzeki. Ponowróż, każ we wszystkich znakomitszych zgórzystych miejscach pozabijać mierney wysokości paliki, przez co całkowita powierzchnia owey chropowatey sztuki ziemi zostanie podzielona na Trójkąty, iako to na Figurze 94 widzieć się daie. Potrzebie, przeniesie pomienioné Trójkąty na papier, za pomocą Stółka, abyś miał płaszczyznę poziomą *ABCD*, i t. d. Poczwarté, równoważ wżyskie w ziemię zabite paliki, i znalezione ich różnice względem punktu *A*; zapisuy tak, iak się w poprzedzającym Paragrafie

Podliczbą 4tą powiedziało. *Popiętę*, wyrachuy powierzchnię pierwszego Trójkąta ANB , zbiierz w jedną sumę trzy wysokości A , B , N , i przez trzecią część téj summy, pomnoż powierzchnię Trójkąta ANB , (tak właśnie, iak wynayduie się bryłowaosc Pryzmatu ściętego) zrób toż samo z innemi Trójkątami BNC , CNP , i t. d. *Naczątek*, wszystkie pojedyncze bryłowaosci pomienionym dopiero sposobem znalezione, razem dodawszy; summa z tego dodania wynikająca, okaże w miarach kubicznych ilość ziemi mającý bydz ikopaną lub nawiezioną, aby ówa nierówna sztuka ziemi, mogła bydz przyprowadzona do płaszczyzny pozioméy odpowiadającý wyznaczonému punktowi A .

PRZYDATEK

DO ROZDZIAŁÓW POPRZEDZAJĄCYCH

O Wymiarze w sprawach Granicznych.

Po wyłuszczeniu nayeściej zdarzających się Jeometrii Praktyczney działan; za rzecz potrzebną osądziłem uczynić
wzmian-

wzmiankę o wymiarze w sprawach Granicznych. Wymiar ten acz w istocie swojej niczem się nie różni, od tych działań, które w poprzedzających Rozdziałach wyłożyliśmy; ma atoli właściwe sobie nie-które szczególności, których wiadomość, każdemu w sprawie Granicznej *pięrnysz* raz stawiającemu Jeometrze, łatwiejże około pierwiastkowéj pracy sprawi kżata-
ranie się. Nim zaś do saméj rzeczy przy-
stąpimy, opiszemy wprzód znaczenie u-
żywanych w nauce Granicznej wyrazów.

*Florakié w Nauce Granicznej ma nazwiska
Granice? co są Granice naturalnemi zwane.*

Wszystkie Granice podług prawa liniią
prostą wyrażać się powinny, -- tak dalece,
że Granice prowadzić, czyli, to jedno jest,
rozgraniczać majątność od majątności, nie
innego nie jest, tylko między niemi lini-
ią prostą prowadzić, któraby ié oddziela-
ła, i im za przegrodę trwałą, właśnie iak-
by ściana iaka służyła, stąd téż w prawie
zwykli nazywać granicę *Linią, Ścianą,
Duktem.*

Gdy mówimy, iż podług prawa wszy-
stkie Granice w liniią prostą prowadzone
bydź powinny; ma się to o tych tylko ro-
zumieć, które ręką ludzką robione bywa-
ją: wyłączają się zaś od téj reguły te
Granice, które z natury nie iako, w ciągu
swoim różne zakręty formują, a tém sa-
U

mém nie wprostą linią graniczą: iakie są, wszelkiéy wielkości rzeki, strugi, potoki, rzeczyska, doły, pagórki, i t. d. Granice takowe nazywać zwykli w prawie, *Ganicą naturalną, Limes*, a czasem nawet *Granicies naturalis*.

Jak w Nauc. Granicznéy rozumieć się, mają wyrazy, *Angularitas*? *Acialitas*? *Collateralitas* czyli *Paries*? i t. d.

Mieysce to skąd zaczyna się iakowa granica, albotóż skąd dwie strony rozpieraiać się o granice, Obwód czyli Dukt swój zaczynaia; zowie się *Angularitas* czyli *Terminus a quo*.

Którędy Dukt swój dalej ciągną; zowie się *Terminus per quem*.

Gdzie Dukt swój kończą; *Acialitas* czyli *Terminus ad quem*. Tak *Angularitas* iako *Acialitas*, nazywa się w języku Oyczystym *Węgielność*.

Ciągłe przypieranie do siebie, albo raczej ciągle stykanie się z sobą dwóch ścian granicznych sąsiedzkich; zowie się w Nauc. prawnéy *Collateralitas* czyli *Paries* Sciennosc albo Ościennosc, Dway zaś sąsiedzi, ktorých granice pomienionym sposobem z sobą się stykaią, zowią się Scienniki, *Collaterales* albo Ościenniki.

Co są Kopce Scopuli? Jak się wyrażają na Mappach. Co są Kopce narożne Scopuli Angulares? Węgielne Aciates? Sciennie Parietales? Jaka ich wielkość, i wzajemna odległość? Co kopiec zwany popolicie Custos.

Aby każda Granica w ciągu swoim widoczną i znakomitą była, popolicie Urząd Graniczny wysypywać ją zwykł, w różnych odległościach, ziemią, w znakomity pagórek wyniesioną; który nazywać zwykli Kopcem Scopulus. Kopce, na Mappach wyrażają się małemi kółkami, które się tułzem wypełniają.

Kopce, które się sypią na początku i na końcu granicy, to jest in Angularitate i Aciatitate, zowią się narożne albo węgielne, czyli Narożniki, Węgielniki, Scopuli Angulares albo Aciates. Te zaś które na samém ścianie, albo co jednoż jest, podług ciągu stykających się z sobą dwóch ścian granicznych przyległych sobie, sypane bywają; mianują się Sciennie, Scopuli Collaterales albo Parietales.

Kopce Narożne, to jest: Angulares & Aciates, bydz większe od Kopców ściennych powinny, i tyle ich ma bydz usypanych ile się gdzie Dziedziny schodzi, (Concurrentia duarum, trium vel plurium Hereditatum): Czasem zamiast osobnych dla każdego Dziedziny Kopców, sypie się tylko ie-

den znaczney wielkości, *Cunus pro tribus i t. d.*) Podobnież miało Kopców ściennych, częstokroć usypują wał ciągły od zaczynających aż do kończących ścianę Narożników.

Kopce zupełną okrągłość przy samej ziemi mieć powinny. Sznur, którego Urząd Graniczny zażywa do oznaczenia obwodu czyli okrągłości Kopców; powinien mieć podług Paciorkowickiego, dla Narożnych, długości łokci pięć, a dla ściennych łokci 2 i pół. Wszakże można powiedzieć, iż wielkość obwodu Kopców tak Narożnych, iako-tóż ściennych jest wcale dowolna, zawsze jednak pod jedną wielkością wizytkie narożne, a pod jedną wszystkie ściennne sypane bywają.

Ponieważ Kopce ścienne, tak jedne względem drugich, iako-tóż względem swych Narożników, w różnaitéy odległości, zawisłéy od woli i upodobania Sądu Granicznego, sypane bywają; przeto dla łatwiejszego natrafienia i odkrycia na potem kopców ściennych dawnością czasu przytartych, częstokroć pierwszy kopiec ścienny, usypuje się w niewielkiej odległości od Kopców Narożnych; i ten to Kopiec nazywają *Custos*.

Gdzie rzeka, struga, potok dwie jakie małytności granicznéy, tam podług prawa, jeden brzeg owéy strugi, rzeki, potoku, do jednego, a drugi do drugiego Dzie-

dzica należy: przeto też i Kopce sypane bywają dla każdej majątności na brzegu ięć własnym, nie zaś z drugiej strony rzeki, inaczej, ponieważ każda majątność po Kopce swe graniczy, znaczyłoby to, że do nięć obydwu brzegi należą, i na tym fundamencie Possessor ięć mógłby sobie z czasem i drugi brzeg téżże rzeki przywłaszczyć.

Co i które są znaki Graniczne oczywiste
signa Metallia zwane? co Naciosy?

Ponieważ w dochodzeniu granic, największy zależy na wynalezieniu Kopców, tych zaś kształt powierzchowny, zwłaszcza przy nie częstym ich odnawianiu długo trwały bydlż nie może, a do tego zdarza się częstokroć bardzo wielkie podobieństwo do Kopców, przez dawno zastarzałe wywroty drzew; przeto dla gruntowniejszego napotém rozeznania przytartych i nadpsutych Kopców od fałszywych, znaki pewne długo trwałe pod niemi przez Sąd Graniczny ukrywane bywają, iakoto: żużel, (*Dimoscorium ferreum*) Szklanny zuzel, z huty (*Dimoscorium vitreum*) szkło, (*vi-*
orum) węgle, (*carbones*) cegły, (*lateres*); kawałki farfur lub innych naczyń glinianych polewanych szuki, Kamienie ludzką ręką w pewną ułożone formę. Proso w butelce szklanej, (*Milium in lagena vitrea*)

510 JEOMETRYA

w którą téż kładą kartę papierową lub pergaminową z wypisaniem na nię roku, dnia, Aktu granicznego, i Osób przez które był odprawiony, ażeby tak potomność swego czasu, za otwarciem onych urzędowném, miała się czém bronić i załatwiać przeciwko stronie zawistnéj.

Jeżeli wciągu ściany granicznéj znajdują się znakomitszéj wielkości drzewa, na tych przez Sąd graniczny wyrzynané bywają znaki nakształt krzyża, które po spolicie zowią Naciosy: *Signa granicialia ad instar crucis efformata.*

*Czynność Jeometry, w czasie Sądowéj Wi-
zy Duktów, ukazywanych przez strony
wiodące między sobą spór o Granice.*

Jako rozeznanie Spraw granicznych od okazania, widzenia i nazwisk gruntów pod rozgraniczenie przychodzących zawisło; tak Sąd Graniczny na grunt sporny (*fundus controversus*,) zieczawszy, i tamże Akt swoy ufundowawszy, a potém inné Urzędowi swemu przywoité prawné formalności, (o których tu mówić nie jest naszym zamiarém) wykonawszy, gdy przy-
stępuje do widzenia Duktów, w których spory zachodzą, czyli téż gdy nakazuje stronom okazać sobie Granice podług ich Dokumentów wytkniętą; natenczas Jeome-
tra iako współpracownik roboty, nieodstęp-
nym bydz, i zaraz za Sądem idz powi-

nien, mając przy sobie *rod*, Iglę Magnetyczną jak najdokładniejszą, dla opowiedzenia Sądowi w całym przeciągu Obwodu, czyli na południe albo na północ, czy na wschód albo na zachód Słońca, a to ielszcze czy letni czy zimowy, był prowadzony: *zre*, pugillares z ołówkiem, aby nie spuszczać się na swą pamięć, która w podobnych okolicznościach częstokroć zawodzi, notował dla siebie samego, gdzie i jakie miejsca lub znaki, która strona albo w samym Dukcie, albo też Duktowi przyległe, Sądowi okaże, i jak je mianować będzie, aby potem cały Obwód granic przez strony pokazany, z wszelkiemi znakami i nazwiskami miejsc, w miarach należytych na Mappie odrysował i naznaczył: gdyż dobroć Mappy granicznej na tém zawisła, aby się we wszystkiem z obwodem zgadzała.

Dla dokładniejszego wyobrażenia tego co się powiedziało, iako też dla lepszego poznania natury Spraw granicznych, przyłączamy tu na Tab: 10, Mappę graniczną wzorową z opisaniem Duktów przez strony rozpierające się o granice, ukazanych. Opis ten nie będzie tu wyrażony w formalności prawnej, iako od Sądu zachowana bywa, ale tylko zamykać będzie proste wymienienie miejsc i znaków, któreby w całym przeciągu Obwodu, strony sprowadzące Sądowi ukazać mogły; a tém sa-

mém, któreby Sąd w swoim Opisie, a Jeometra dla własnéy, a téy potrzebny wiadomości w raptularzu zapisać powinien.

Z dwóch stron spór między sobą o granice wiodących, jedną nazywamy *Wieś Gąsewa*, a drugą *Wieś Stanowisko*. Dukt wsi *Gąsewa* jest *UAaGB*, wsi *Stanowisko* jest *LGMOPQRD*.

Opisanie Duktu Wsi Gąsewa.

Zapisać tedy Sąd najpierwéy Dukt *AB*, wsi *Gąsewa*: wyrażając zaraz ciąg iego z wschodu na zachód, i oraz mostek *U*, poprawéy ręce, na strużce Wężyk nazwanéy, przy którym Dziedzic wsi *Gąsewa* naznacza zbieg trzech dziedzin (*concursum trium hereditatum*), to jest *Gąsewa*, *Rypin* i *Stanowisko*; iako téż drogę z *Gąsewa* do *Rypin* i *Stanowisko* idącą. Idąc daléy tymże Duktém *AB*, czyli dróżką bardzo starą i nieznaczną; doszli do polka *EE*, nowo wykarczowanego przez *Hollandrow* *Durlaków* należących do wsi *Stanowisko*, i wyrazili odległość iego od mostku, iak tu *np*: trzy staia, (rachując pospolicie na staia 30 prętów.) Potém zapisałi to polko, oraz nową dróżkę idącą środkiem niego przez wieś *Hollenderkę*, iako téż położenie téżé wsi za Duktém; daléy ciągną swą robotę aż do błota nazwanego *Urbanowe*, odległego więcéy staia od polka, znaczą tego błota długość blisko trzech

staj, a biejąc daléj tąż drózką doszli do Kopca G, leżącego przy drodze idący z wsi Gąsewa do Bugaju, odległéj więcéy półtora staja od zakończenia błota. Schodząc zaś Duktém coraz bardziéj z północy na południe, wyrażają drzewo Sosnowé H, z krzyżém niedawno narzniętym, oddaloné od drogi o staj dwa: i uszedłszy potém staj, zapisali zwrot téy drożki ku południowi, do drogi idący z Gąsewa do Bugaju. Potém postępując linią wyciętą borem przez stronę dalszy Dukt prowadzącą, tudzież przez błoto Białe nazwane, doszli do Kopca r, będącego na wyspie, gdzie Dziedzic wsi Gąsewa okazał zbieg czterech dziedzin, to jest Turzyna, Bugaju, Stanowisk, i wsi Gąsewa, których odległości wzajemné, jeżeli ci Sąd każe, wymierzysz i zapiszesz, lub odrzysiesz na pugillaresie, wyrażając ich zwrot, nazwiska, i odległości.

Opisanie Duktu Wsi Stanowisk.

Opisanie Duktu CD, tymże samym sposobem czynić będziesz, iak Duktu pierwszego, z tą różnicą, iż poczniesz od kamienia L z krzyżém, przy którym Dziedzic wsi Stanowisk, naznacza Dziedzicowi wsi Gąsewa, punkt zaczynający prawdziwé rozgraniczenie, czyli prawdziwą między niemi węgielność, (*angularitas*) odpędzając go od zbiegu 4 dziedzin przy Kō-

pcu na wyspie będącym, i oznaczywszy wszystkie znaki okazywane przez strony Dukt prowadzące; iako to naprzód błoto nazwane *Białe*, Kopiec *M*, błotko *N*, nazwane *Kozidoł*, drogę z Gąsewa do Bugaju, Kopiec *O*, wał *P*, drózkę nową do Hollendrów, błoto *Przepaść*, drogę z Gąsewa do Rypin i Stanowisk, wał drugi *R*, iako też i punkt *S*, na którym strona zakończyła Dukt, mianując go za prawdziwy zbieg trzech dziedzin Rypin, Stanowisk i Gąsewa, a odpędzając drugie dwie dziedziny od punktu *U*, przy mostku okazanego.

Po wyprowadzeniu obustronném Duktów, nakazuje ci Sąd rysować Mappę, którą lubo zacząć możesz od iakiéykolwiek strony według twoiego ułożenia, naylepiej iednak uczynisz, gdy poydziesz torém Duktów Sądowi ukazywanych.

Sposób robienia Mappy granicznéy.

Lubo sposób robienia Mappy granicznéy zupełnie, ten sam jest, który wyłożyliśmy w §. 30 i 48; wszakże dla niektórych szczególności nieznanymi cię w dwóch pomienionych Paragrafach, tu ieszcze o nim w krótkości namieniemy.

Zaraz tedy staiesz na punkcie *U*, w ziemi naznaczonym, a ułożywszy Stolik poziomo, i naznaczywszy na nim kierunek magnesowéy Igiełki; zaczniesz podług §. 29. albo też 28. odmierzać sąncuchém i po-

stępować ze Stolikiem, zakrętami dróżki *AaG*, oznaczającą Dukt wsi Gąsewa.

Gdy od *U*, dójdiesz do pólka *E, E*, Hollendrów Durlaków, przeniesiesz na Stolik z iak naywiększą dokładnością całkowitą jego rozległość, a to albo podług §. 26, albo też §. 30. Prócz tego naznaczywszy położenie dróżki nową idącą z Gąsewa do Hollendrów, pójdiesz wymiarem Jeometrycznym, to jest sposobem §. 29, tąż samą dróżką aż do punktu, w którym się ona z drugim Duktem schodzi, iak tu *np*: schodzi się nie daleko wału oznaczonego literą *P*, to zaś dla tego uczynisz, abyś się dowiedział, iaka też jest w tym miejscu szerokość gruntu będącego w sporze, i punkt ów tego Duktu drugiego, naznaczysz kołkiem w ziemi zabitym, bo ci napotém będzie wielce potrzebny.

Powrociwszy nazad do tego punktu, od którego dróżką nową iśdź zacząłeś, (a który to punkt powinien być iak naydokładniéj zaznaczyć kołkiem w ziemi zabitym) wyrazisz ieszcze na Stoliku położenie Hollendrów Durlaków, z napisem, iż należą do wsi *Stanowisk*, iak widzisz na Mappie.

Od Pólka *E, E*, idąc daléj z robotą, zbliżysz się do błota *F*, zwanego *Urbanone*, którego odległość od Duktu, iako też i obszerność całkowitą oznaczysz na Stoliku podług §. 30, albo też gdy nie będzie zbyt obliczalne, podług §. 27. Potém do-

biwszy do Kopca *G*, naznacz go wraz z drogą z Gąsewa do Bugaju idącą, którą także wymierzysz aż do tego punktu, w którym się ona z drugim Duktem schodzi, i ten punkt, jako napotém potrzebny, naznaczysz także kołkiem w ziemi zabitym, tak jak wymierzałeś pierwszą drózkę idącą z Gąsewa do Hollendrow: lecz przy téj drugiej, wymierzysz błotko *W*, po lewéj ręce będąc, zwane *Wilczydół*.

Od Kopca *G*, mierząc daléj, wyrazisz naprzód na Mappie *Nacios*, czyli drzewo *H*, z Krzyżem; powtórze zwrot dróзки do wielkiéj drogi; potrzebie Dukt daléj aż do błota *Białe* nazwanego. Naostatek wysłupkę *K* całkowitą rozmierzywszy podług §. 26, naznaczysz na niéj Kopiec *r*, przy którym wezmiesz na cél zwroty granic, trzech innych dziedzin schodzących się w punkcie narożnym *r*, i napiszesz przy każdéj linii celowéj nazwisko téj dziedziny, do którój taka linia celowa należeć będzie.

Po zakończeniu iednégo Duku, złączysz się z drugim, przechodząc środkiem *Białe* błoto, ponieważ połowę *FFF*, tego błota, Dziedzic Stanowisk odbiera swym Duktem Dziedzicowi wsi Gąsewa: a przyszedłszy do kamienia *L* z krzyżem, skąd Dziedzic Stanowisk Dukt swój zaczyna, odpychając tamtęgo od zbiegu czterech dziedzin; wyrazisz na Stoliku położenie pomienionégo kamienia.

Stamtąd idąc Duktém, oznaczysz Kopiec *M*, tudzież błoto *N*, zwané *Kozidół*, a potém dociągniesz do drogi idącéy z Gąsewa do Bugaju: gdzie jeżeli ten ostatni punkt zgodzi się z owym punktém, który na réyze drodze naznaczyłeś był kołkiem w ziemizabitém; wtedy, gdys od Duktu pierwszego do Duktu drugiego szedł, drogą prowadzącą z Gąsewa do Bugaju natenczas możesz być pewnym, że twa robota iest dotychczas nieomylna. Jeżeli zaś punkta owe nie zgadzają się, szukay zatém, w którym miejscu omyłkę uczyniłeś, a to przemierzając na powrót wszystkie linie. Gdy nie znajdziesz błędu w długościach, natenczas cofać się musisz ze Stolikiem, i poty szukać omyłki na nim uczynionéy, czy to złém ustawianiem igielki Magnety, czyli celowników, co się nayczęściej zdarza; poki nie natrafisz na omylenie: bo lepićy iest część iakową swéy pracy, a niżeli potém całkowitą powtórzyć.

Odkrywszy zdarzoną omyłkę, i zgodziwszy dwa ostatnie punkta, postępować będziesz dalszym Duktém, naznaczając Kopiec *O*, tudzież długość i szerokość wału *P*: a doszedłszy do dróżki z Gąsewa do Hollendrów Durlaków idącéy, znowu dopiero wyłożonym sposobém, uczynisz próbę, czyli ta część doskonale iest wymierzona. Od réy dróżki idąc daléy, wymierzysz podług §. 30, błoto *Q*, zwané *Prze*

paść: potem naznaczysz wał drugi *R*, i do-
ciągniesz robotę aż do punktu *S*, będącego
przy strudze, gdzie Dziedzic Stanowisk
naznacza zbieg trzech dziedzin.

Od punktu *S*, zamykając Mapę, póy-
dziesz podług §. 28, lewym brzegiem stru-
gi *Wężyk* zwaney, aż póki nie dojdiesz
do punktu *U*, leżącego przy mostku, skąd
zacząłeś był twoją robotę: nadto wyrazisz
zaraz przez strzałkę, skąd i dokąd owa
struzka płynie. Naostatek, dla zupełney-
szego przekonania się o dokładney swęcy ro-
bocie, pójdiesz jeszcze z wymiarem dro-
gą z *Gąsewa* do *Rypin* i *Stanowisk*, od
punktu *U*, aż do drugiego Duktu, gdzie
dóznasz swęcy zręczności.

Jeżeli się zdarzą takie miejsca w prze-
ciągu całej twojej roboty, z których mógł-
byś widzieć wśie na około Duktów leżą-
cé, staray się ich odległość wymierzyć po-
dług §. 31, albo co jednoż jest, §. 35.
Gdybys zaś żadnym sposobem widzieć nie
mógł, tedy wypytay się chłopów rozsą-
dniejszych, iak wiele ćwierci mieli, lub
iak wiele słay (lubo oni innemi rachują
słaiami) bydz może ta odległość, którą
chcesz wiedzieć, albo też bezpieczińcy rest
samemu przelechnadz się lub przebiecz i
uważać, iak dalekie miejsce owo bydz mo-
że, do czego w podobnych razach wielce
jest potrzebna wprawa w miarę oczną.

Napadłszy w Dukcie na błota, bagna, jeziora, stawy, trzęśawiska, lasy, chruśty, i inne tym podobne zarosłe, naylepiey iest dla wyrażenia iak naydokładniejszego ich położenia i figury, obćyśdź ie na około podług §. 30, ustawiając Stolik na znakomitszych zakrętach Obwodu pomienionych placów, mniejszych załomków bynaymniéy nie zważając, bo té pod prostą linią zawsze w praktyce podciągają się.

Podobnież gdy Dukty są kręte albo idące drogą, gościńcem, brzegiem rzeki, które pospolicie od linii prostej wiele wybaczają, natenczas (iako się to już w §. 30 powiedziało) abyś się załomkami nie kręcił, a przez kręcenie się nie przyczyniał stanowisk, o co w robocie usilnie starać się potrzeba, obierzesz iaką znak bardzo odległy od siebie, albo téż każesz ustawić z widocznym iakim znakiem łaskę na drodze, brzegu rzeki, Dukcie granicy, iak można dóyrzec naydaléy, by téż używszy perspektywy: dopiero ze stanowiska swego wziąwszy na cel ów znak obrany, albo téż umyślnie ustawioną łaskę, odmierzać będziesz odległość zawartą między owemi dwoma punktami, tudzież do rozciągniętego łańcucha lub sznura spuszczać będziesz linie prostopadłe od znaczniejszych kolan rzeki, albo téż od znaczniejszych załomków innego iakiego Duktu krętego: iako się to już powiedziało w 30, i 48.

Zakończywszy połowę robotę, a nie kończąc pracy, która jest duszą dobrego wymiaru, przejrzawszy ją ielżcze kilkakrotnie, czyliś nie opościł czego; wyrachujesz naprzód ważność w Włokach, Morgach, Prętach, Pręcikach i t. d. tak całkowitego spórnego gruntu, iako też i niektórych pojedynczych części iego, gdy tego będzie wyciągała potrzeba, a potem raportularz twoiocy Mappy przeniesiesz na czytę podług §. 71. dla oddania iey Sądowi. Abyś zaś widoczną uczynił różnicę między Duktami przeciwnych stron, tedy wedle Duktu każdyj strony, dasz strych czyli pasek odmienną farbą, ieden np: niebieską, a drugi czerwoną, lub innemi iakimi podług twego upodobania: Grunt także cały w kontrowersyi będący, mozesz powlec trzecią iakową farbą. Przydasz Mappie przerysowanę Podziałkę iak nayregularnieyszą, naznaczysz także kierunek Magnesowey igiełki ile możności dokładnie, z przypisem słow *Wschód, Zachód, Północ, Południe*. Do tego, iezeli się w gruncie spornym znajdują rozmaite szczególnie kawałki, popisziesz na nich litery duże porządkiem właściwym, iako to na Tablicy to widzieć się daie. Pomnieć także i na to potrzeba w ułożeniu Mappy na papierze, aby zostawić miejsce, na którekolwiek stronie, do wykładu rzeczy, czyli

PRAKTYCZNA 321

do tłumaczenia znaków na niej znajdujących się; tak np: iak tu następuje.

Wykład Rzeczy

	Młó- ki.	Mor- gi.	Prę- ty	Prę- ciki
A, B. Wyrażone kolorem np: Czerwonym, oznaczają Dukt wsi Gąsewa.				
C, D. Kolorem np: Niebieskim Dukt wsi Stanowisk.				
E. Półko świeżo wykarczowane przez Hollendrów Bursaków, należących od wsi Stanowisk, wynosi	- -	- -	- -	- -
F. Błoto Urbanowe wynosi	- -	- -	- -	- -
G. Kopiec okazany w Dukcie wsi Gąsewa.				
H. Drzewo z Krzyżem na tymże Dukcie.				
J. Białe błoto, którego połowa tylko w kontrowersyi została, wynosi	- -	- -	- -	- -
K. Wyspa: na której po dling założenia Gąsewa, kopiec r, oznacza zbieg 4 Dziedziń, Gąsewa, Turzyna, Bugaju, i Stanowisk.				
L. Kamień z krzyżem, który Dziedzic wsi Stanowisk naznacza za granicę Dziedzicowi Gąsewa, odpędzając go				

W

	Sto- ki.	Mor- gi.	Prę- ty.	Prę- ciki.
od zbiegu 4 Działzin, przy Kopcu				
M. Kopiec na Dukcie wsi Stanowisk.				
N. Błoto Kozidół w kon- trowersyi, wynosi				
O. Kopiec drugi na tymże Dukcie.				
P. Wał na tymże Du- kcie.				
Q. Błoto Przepaść w kon- trowersyi wynosi	-	-	-	-
R. Drugi wał na tymże Dukcie.	-	-	-	-
S. Punkt gdzie Działzin wsi Stanowisk nazna- cza zbieg trzech dzie- dzin, odpędzając Gąse- wo i Rypin od mo- stku.				
T. Strużka Wężyk zwana, rozgraniczająca Gąse- wo od Rypina.				
U. Punkt, gdzie Działzin wsi Gąsowa naznacza zbieg trzech działzin, to jest: Rypina, Gą- sowa, i Stanowisk.				
W. Błoto Wilczydół, wy- nosi całe	-	-	-	-
X. Bór w kontrowersyi, wynosi	-	-	-	-
Summa gruntu spornego wynosi	-	-	-	-

Jeżeli w innych twych robotach będzie większy wykład rzeczy, tak dalece, że litery wielkie wszystkie nie wystarczą do dalszego oznaczenia, natenczas małemi alfabetu literami będziesz je oznaczał: a jeżeli i té nie wystarczą, podwójnemi małemi, albo téż jedną większą, a drugą małą np: *Aa*, albo *Bb*, i t. d. zawsze kolejno liter używając, tak w oznaczeniu na Mappie, jak w wykładzie rzeczy.

W reszcie po odrysowaniu i zupełném oznaczeniu Mappy, złożysz ją przed Sąd, podpisawszy imię i przezwisko twoje, tudzież dzień i Rok, którego robiona była.

Sposób dzielenia Gruntu spornego
(Fundus controversus.)

Daymy, iż Sąd podług Dekretu swego, lub téż zaszczy między stronami ugody, naznaczywszy na Mappie linią prostą *Zyā*, nakazuje Jeometrze uczynić podział gruntu zawartego między ścianami *ZS*, *Za*, *aU*, *US*, na trzy części, z którychby dwie dostały się Dziedzicowi wsi Stanowisk, a trzecia Dziedzicowi wsi Gąsewa, tudzież z tym warunkiem, aby bioto Urbanowe całe zostało się na stronie Stanowisk, oraz przestrzegając, aby ten podział zaczynał się od punktu *y*, naznaczonego na Mappie przez Sąd, (w którym to punkcie ma tenże Sąd kazać zabić pal dębowy, podczas

sypania Kopców) a kończył się na punkcie U , przy mostku, a to bez częstych załomków. Drugą zaś stronę $ZLra$, kaze także Sąd podzelić na dwie tylko równe części, także też zaczynając od pała dębowego y , a kończąc na Kopcu r .

1. Mając cztery ściany dane SU , Ua , aZ , ZS , wyrachuy naprzód wiec ten cały grunt między czterema owymi ścianami zawarty zamyka Włók, Morgów, Prętów, i t. d. uczyniwszy to, łatwo ci potem będzie podzielić go podług oznaczenia Dekretu. Jak tu daymy *np.*: że cały ten grunt wynosi Włók Chełmińskich 3, Morgów 4, Prętów 93. Weź zatém dwie trzecie części pomienionego gruntu, to jest: Włók 2, Morgów 2, Prętów 262, i podług nauk podanych w Rozdz. 6, odrysuy taką figurę $aybU$, któraby zawierała w sobie owe dwie trzecie części, mając należeć do wsi Stano-wisk. Potém wyrachuiesz znówu drugą część gruntu w kontrowersyi będącego, to jest część $ZLar$: co łatwo mieć możesz odjąwszy pierwszą liczbę Włók, Morgów, Prętów, od summy całkowitego placu $SUrL$, w kontrowersyi będącego. Daymy, iż summa całkowitego gruntu kontrowersyynego wynosiła Włók 6, Morgów 15, Prętów 285, od téy summy gdy odeymiesz Włók 3, Morgów 4, Prętów, 93, reszta pozostała okaże ważność części drugiey $ZLra$, Włók 3, Morgów 11, Prętów 192.

Podziel to na 2 części równé, i zrób taką figurę, która zawierałaby w sobie jedną część z owych dwóch, zaczynając podział od pnia dębowego y , a kończąc na kopcu r : taką tu masz figurę $nBayq$.

Ponieważ zaś, oprócz wyłożonych wyżej warunków podziału, stała się jeszcze i ta między stronami ugoda: iż jeżeli w ciągu granicznym zdarzą się błota iakiegokolwiek, (wyjąwszy błoto zwane *Białe*) tedy powinny one zostać przy stronie Stanowisk, a Stanowisko powinno oddać tak wiele boru Gąsiewu, iak wielkie będzie błoto iakowe; gdy więc błoto *Wilczydół* zwane, większą swoją częścią przypadło dla Gąsiewa, potrzeba zatem naprzód część granicy mq , zwrócić na około owego błota, to jest od m do n , od n do o , i od o do p ; aby tak ograniczone było dla strony Stanowisk: potem zaś potrzeba (podług zaśsłęty między stronami ugody) od części $grayq$, wydzielonę przedtém dla Stanowisk, odjąć tak wiele boru przy ścianie rq , tak wiele wynosi część *ponm* błota *Wilczydół*. To abyś wykonał, wyrachuy naprzód część błota *ponm*, niech np zamyka 1736 Prętów kwadrat: potem wymierzysz na Mappie linią qr , iak tu prętów 248, zrób podług tego co się w §. 75, iako też, w Rozdziale izostym mówiło, Trójkąt grp , zamykający w sobie 1736 prętów kwadrat: natenczas będziesz miał linią pr , za prawdzi-

wą granicę, i grunt *rponmyaBr*, wydzielony dla Stonowisk, wraz z błotem *Wilczydół*, równać się będzie części *ymnoprLZy*, wydzielonéy dla wsi *Gąsawa*.

Zakończony podział na *Mappie* okażesz Sądowi, który wyexaminowawszy go, wysła cię, abys tenże sam podział na gruncie uczynił.

2. Navpierwéy tedy szukać będziesz na gruncie linii *Zya*, którą łatwo znaydziesz w sposób następujący: zmierz naprzód cyrkłem na podziałce Dukt na *Mappie* od Polka *Hollender*skiego *E*, aż do punktu *a*, potem zaś odmierz na gruncie łańcuchem też samę długość w linii prostéy i przy zakończeniu iéy każ utławić tykę: tak będziesz miał na ziemi punkt ieden pewny i zgadzający się z punktem *a*, odpowiadającym sobie na *Mappie*. Zrób też samo na drugim Duku od wsi *P*, do *Z*, przez co będziesz miał na ziemi już dwa pewne punkta. Gdy więc od *Z* do *a*, wytkniesz borem linią prostą podług §. 45, albo tak, iak się tu zaraz powie pod liczbą 304, a potem wzdłuż tej linii wymierzysz od punktu *Z*, na ziemi tyle prętów, ile na *Mappie* linia *Zy* zamyka cząstek z podziałki, będziesz miał na linii *Za*, wyznaczony trzeci pożądaný punkt, *y*, w którym Sąd ma kazać zabić pal dębowy w czasie sypania Kopców, a od którego też, podług woli Są-

du, wszystkie podzieliły na gruncie poczynąć się powinny.

3. Mając tym sposobem linią *Zya*, iako też punkt *y* na gruncie; nie będzie ci trudno wyznaczyć w boru dwie inne linie *yb*, *bU*, albo raczey nie będzie ci trudno wyznaczyć część *aybU*, do Dziedzica Stanowisk należącą. To jest ustawisz naprzód Stolik na *y*, podług kierunku tak Magnetyczny i gwiezdkowy, iako też linii *ya*; wycięty w boru; potem położysz na Stolicu prawidłę wedle linii *yb*, a podług dyrekcyi celownikow tak położonego prawidłę rozstawisz chłopow z siekierami, o podał jeden od drugiego, każesz im wycinać w boru linię szeroką na jeden pręt, odrzucając wszystkie przeszkody drzew to na tę, to na ową stronę; co chłopci, póty robią zawsze prostowani od ciebie; póki niedość na ziemi długości zamykający w sobie tyle prętów, ile długość *yb*, na Mappie zawiera część z podziałki. Każesz także zaraz podług wycięcia mierzyć łańcuchem linię, oznaczając ię prostotą tykami brzoźowymi, gdyż te dla swęj białości najlepiej w boru widzieć się dają; a jeżeli tych nie masz, to iakiegokolwiek gatunku drzewa, nawieszując na wierzchołku ich pęczek słomy. Dobiwszy do *b*, wytniesz od tego punktu drugą linię *bU*, tym samym sposobem, iakim wyciąłeś linię poprzedzającą *yb*; iako też pierwszą linię *Za*.

4. Jeżeliby ci się zdarzyło uchybić w wycięciu który z tych linii o kilka tylko prętów od drugiego punktu zamierzonego, uchybienie tak małe łatwo poprawić dać się. Lecz jeżeli zeydziesz na bok o kilkanaście albo też kilkadziesiąt prętów, iako to np: gdybyś z punktu *b*, zamiast dóyscia do punktu *U*, będącego przy mostku doszedł do punktu *c*, natenczas omyłkę twoję poprawisz w sposób następujący.

Wymierz *naprzód* odległość zawartą między punktem uchybionym *U*, i końcem *c*, linii czyli granicy *bc*, fałszywie wycięcy, to jest: wymierz odległość *Uc*, która w tym razie niech *np:* zamyka prętów 20; *Ponótore*, wzięwszy cyrkłém z podziałki tyle części równych, ile odległość dopiero wymierzona zamyka prętów, iak tu 20; wyznacz ie na Mappie wzdłuż Duktu *UA*, od *U*, do *c*, a gdy od *b* do *c* przeciągniesz linią kropkowaną *bc*; będziesz miał na Mappie Trójkąt *cbU*, wyrażający wielkość uchybienia. *Potrząć*, weź teraz z podziałki tyle części równych, ile się podoba, iak *np:* 10, 15, 20, 30, lub więcej, i tym promieniem z punktu *b*, zrysuy na Mappie łuk *de*: potem zaś wymierzysz na podziałce cięciwę tegoż łuku, iak tu *np:* prętów 5 i poł. *Poczwarté*, odmierz łańcuchem na linii czyli granicy fałszywéy od *b* do *d*, tyle prętów, ile promień *bd*, którym krę-

ślikszą łuk de , zawierał cząstek wziętych z podziałki. *Popigité*, na punkcie znalezionym d , ustaw Stolik tak, aby linia bc , wyrabiająca na Mappie fałszywą granicę, zgadzała się z granicą fałszywą na ziemi *Paszóste*, położy na Stoliku prawidło wzdłuż cięciwy czyli linii de , a poglądając przez celowniki tak położonego prawidła, każ podług kierunku promienia celowego ustawić na gruncie żerdź w jakimkolwiek punkcie, e . *Naostatek*, gdy na linii zawartéj między punktem d , i żerdzią ustawioną na e , odmierzysz łańcuchem tyle prętów, ile na Stoliku cięciwa łuku de zabierała z podziałki cząstek, iak tu prętów 5 i pół; natenczas punkt e , gdzie się zastanowisz, będzie się znajdował na prawdziwéj szukanéj granicy bU . Stanąwszy więc wprost dwóch lasiek ustawionych na b , i e , postrzeżesz każde drzewo, które wyciąć potrzeba, abyś miał linią prostą prowadzącą do U , a tém samém zdarzoné piérwéj uchybienie poprawisz.

Jeżeli się jeszcze chcesz zapewnić o punkcie b , czyli on dobrze jest wynaleziony, każ przemierzyć na gruncie poprawną granicę bU , a gdy w niéj znajdziesz tyle prętów, ile ona ich na Mappie zamyka, będzie to dowodem dobrze wynalezioného punktu b . Jeżeliby zaś wymierzona granica bU , znalazła się krótsza na ziemi, ni-

żeli jest na Mappie, iako to *np*: gdyby się znalazła bydz krotszą pięciu prętami; przedłużysz więc granicę *Ub*, od *b* do *f*, na prętów 5, a potém dopiero granicę *y b*, zwrócisz od *y* do *f*, co iakby wykonać się miało, z poprzedzających robót jest oczywiste. Jakim zaś sposobem uczyniłeś w boru, podział *aybU*, takim odprawisz i drugi *ypra*.

5. Po zupełném wycięciu Duktów w boru, przystępuje Sąd do sypania Kopców, i zaczyna wysypywać narożniki od punktu *U*, przy mostku, gdzie przyznał węgielność *Angularitatem* trzech Dziedzic, Gąsewa, Rypina, i Stanowisk: usypał więc pierwszy ku północy dla Dziedzica wsi Gąsewa, przy drodze z Gąsewa do wsi Stanowisk, po lewym brzegu strugi, zwanéy *Wężyk*, która rozgranicza wies Gąsewo od wsi Rypin. Drugi Kopiec, za drogą ku południowi także przy mostku, dla Dziedzica wsi Stanowisk. Trzeci zaś ku wchodowi przy prawym brzegu strugi *Wężyk*, Dziedzicowi wsi Rypin; dając każdemu Kopcowi dyamentu czyli średnicy łokci 5.

Od Kopców narożnych, gdy postępuje Sąd granicą *Ub*, w boru wyciętą, poprzedzać go powinienes z łańcuchem dla wymierzania odległości Kopców ściennych, i powiedziawszy Sądowi, w którą stronę zwraca się granica, wymierzysz naprzód od narożnikow wzdłuż granicy, *np*: prętów

10, a to na Kopie ścienny, którego zowią *custos*, dać mu dyamentu tylko $\frac{1}{2}$ łokcia, jak wszystkim innym ściennym. Od tego wymierzać będziesz dalej podług ciągu granicy, po tyle prętów, po ile Sąd każe, iak tu po 30, na odległość Kopców ściennych iednego od drugiego. Na każdym zaś załomku granicznym, przy błocie iakiémkolwiek Duktowi przyległém, iako też przy znakomitszych drogach, załanawiać się powinienes, a to dla prześtrzeżenia Sądu, iak wiele od Kopca przedostatniego pozostaie prętów do załomka, błota, drogi i t. d. tudzież na którą stronę zwraca się ściana graniczna: i tak tu od Kopca *g*, do *b*, prętów tylko 27, a zwrót granicy od wschodu na zachód: od Kopca *b*, do drogi prowadzący z Gąsewa do Stanowilk, prętów 11: również od Kopca *i*, do drożki nowéy do Hollendrów, prętów 16, a od Kopca *k*, do mieysca *y*, gdzie Sąd każe przy sobie wbić w ziemię pal dębowy, prętów 14.

Od pala dębowego *y*, postępuiesz dalej z wymiarém aż do *m*, skąd zwracasz się ścianami *mn*, *no*, *op* dla ograniczenia Kopcami błota Wilczydół, dla stropy Stanowilk. Podobnymże sposobém od Kopca *p*, idziesz z wymiarém aż do wyspy *K*, gdzie Sąd kazawszy usypać ieden tylko znakomitéy wielkości Kopiec *r*, oznaczający zbieg czterech Dziedzin, Bugaju, Turzy-

na, Gąsewa, i Stanowisk, swóy Akt graniczny zakończył.

Zdarza się czasém, iż Jeometra przymuszony iest robić Mappę zaraz idąc za Sądem Dukty zapisującym, lecz to iest rzeczą bardzo trudną, nawet dla naybiegłyszego w miernictwie: gdyż zgiełk ludzi przytomnych wizyi Duktów, sprzeczki między stronami, naybardziéy zaś między chłopstwém, zdarzające się pokilkakrotnie Dukty i Redukty, są to niemałe do doskonałego wymiaru przeszkody. Do tego, mieysca w Duktach niedostępne, a do obchodzenia dalekie, iako téż wymiar środkowy czyli poprzeczny od Duktu do Duktu, byłby przyczyną nieczynności dość długiéy Sądowni czekającemu na wymiar: lepiéy zatem iest i nierównie do regularności Mapy stosowniéy, aby Jeometra nie zaczynał swéy roboty, aż Sąd opisywanie Duktów zakończy.

W czasie roboty, nie powinien nigdy spuszczać się Jeometra na wysyłanie kogo innego do pomiaru iakowéy linii, ale sam zawsze być przytomnym, gdyż pomocnik wysłany albo przez nieumiejętność, albo przez nieuwagę na robotę, która go mało albo nic nie interesuje, może albo fałszu być przyczyną, albo téż całkowitą, pracę uczynić nadaremną. Mieć także szczególnieyszą bacznąość powinien na chłopów wymierzających łańcuchém, aby w pomia-

rze nie mylili, gdyż to się często zdarza, iż chłopi pomiarkowawszy robotę, umieją fałszować kołkami, a naybardzię w wymiarze' podziałowym.

Sposób doświadczenia gotowćy Mappy, iako też dochodzenia z nięy przytartych i niewidzialnych Kopców. Tab: 35
Fig: 32

1. Jeżeli Mappa nie ma podziałki, przekopiuuy więc Mappę daną *abcde*, abyś oryginalnćy nie dziurawił igłą: potém ustaw Stolik w punkcie *A*, tak aby punkt *a* Mappy, zgadzał się z punktém odpowiadającym sobie na ziemi. A przyłożywszy prawidło do linii *ae*, nakręcauy samym Stolikiem wespół z prawidłem, poki. przez celowniki jego nie obaczysz Kopca *E*, albo żerdzi na nim ustawionćy.

2. Każ z pilnością przemierzyć tćm samym odległość *AE*, niech ićy będzie łokci 300, i zapisz ją w raptularzu. Toż przenieś linię *ae* Mappy, na iakąkolwiek podziałkę, i wiele cząstek z nięy zabierz, tyle ich nanotuy w raptularzu obok pićrwszćy liczby: niech będzie np: cząstek 291.

3. Przenieś się na drugie stanowisko *E*, postaw na niem Stolik tak, aby punkt *e*, Mappy, odpowiadał punktowi *E* na ziemi, tudzież linia *ea*, zgadzała się z linią *EA*, i w tćm położeniu przytwierdzisz Stolik iak naymocnićy. Potém połóż prawidło

przy igle ustawionę na Mapie w punkcie e , i upatrz przez celowniki Kopiec D albo żerdź na nim ustawioną, i wedle tak wykierowanego prawidła zrysuy na Stolicu linią nieokreślonę długości, która jeżeli przypadnie na ed , będzie Dukt ed , na Mapie prawdziwy. Jeżeli zaś Dukt ed zostanie na której stronie linii dopiero zrysowanę będzie to znakiem, że kąta e nie wziął Jeometra prawdziwie na Mapie, ale większy, jeżeli Dukt ed za twoją linią wyniędzie, albo mniejszy, jeżeli linią w Dukt się uda.

4. Każ przemierzyć łańcuchem odległość ED , i nanotuy iey ważność np: prętów 200. Potem obiąwszy w cyrkiel linią ed na Mapie, i dowiedziawszy się wiele ona na twojej podziałce zabiera części, zapisz ie przy prętach, w ten sposób,

Prętów 300, częśćek 291.

Prętów 200, częśćek 190.

5. Ułóż regułę proporcji: Jako 300. prętów, daie częśćek 291, tak prętów 200, dadzą wyraz czwarty 194. A że ich nie masz wpisanych tylko 190, będziesz pewny, że ujął Jeometra prętów 4, w odległości ED .

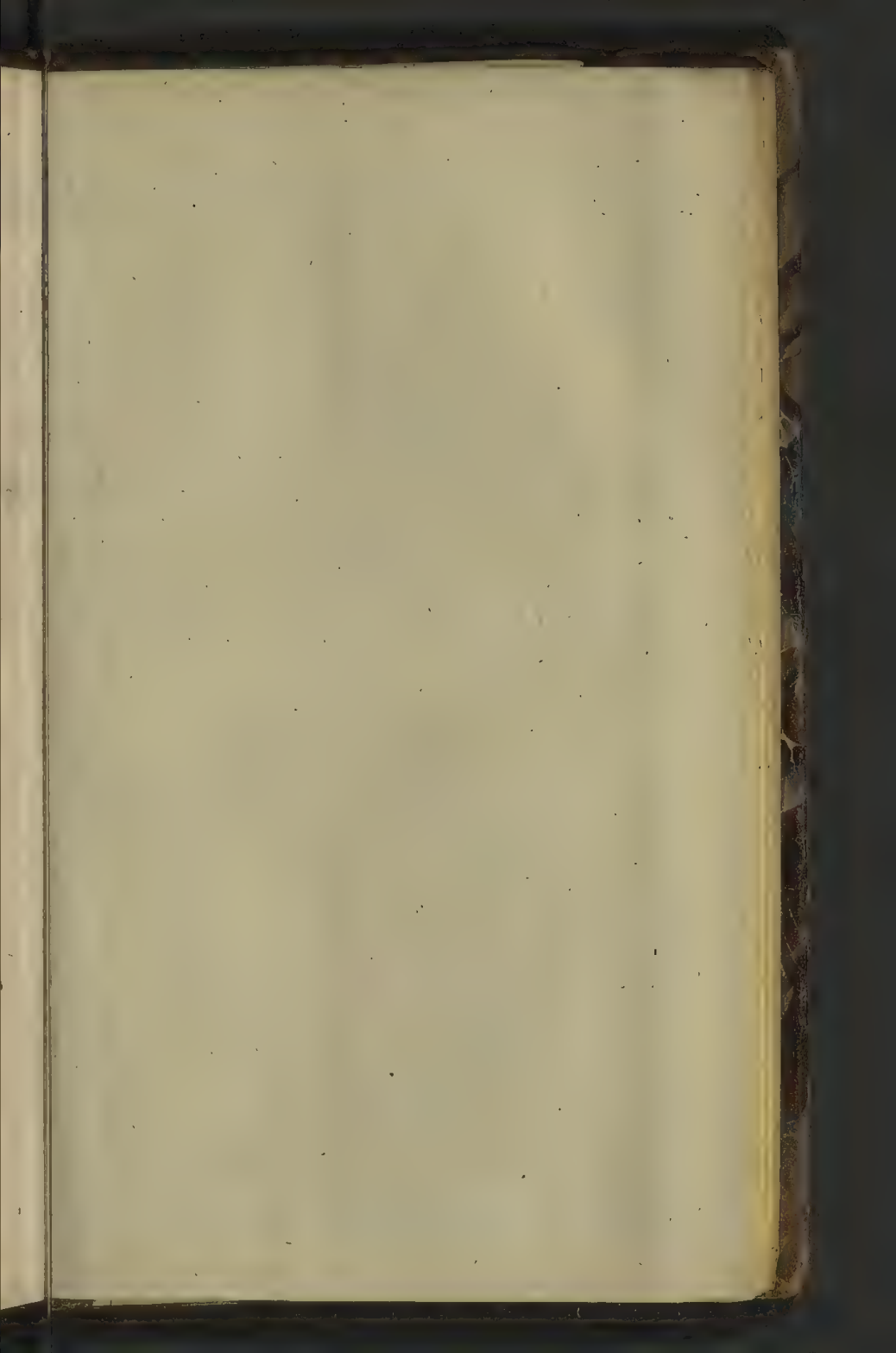
Gdy więc postrzeżesz błąd albo w kącie E , albo w odległości ED , albo w obojgu, a zechcesz dalize błędy upatrować; zrysuy Mapę twoim trybem, postępując od

E, Kopcami *D*, *C*, *B*, a to pokaże ci omyłki Mappy oryginalney, byle tylko i twoja pilnie była zrobiona.

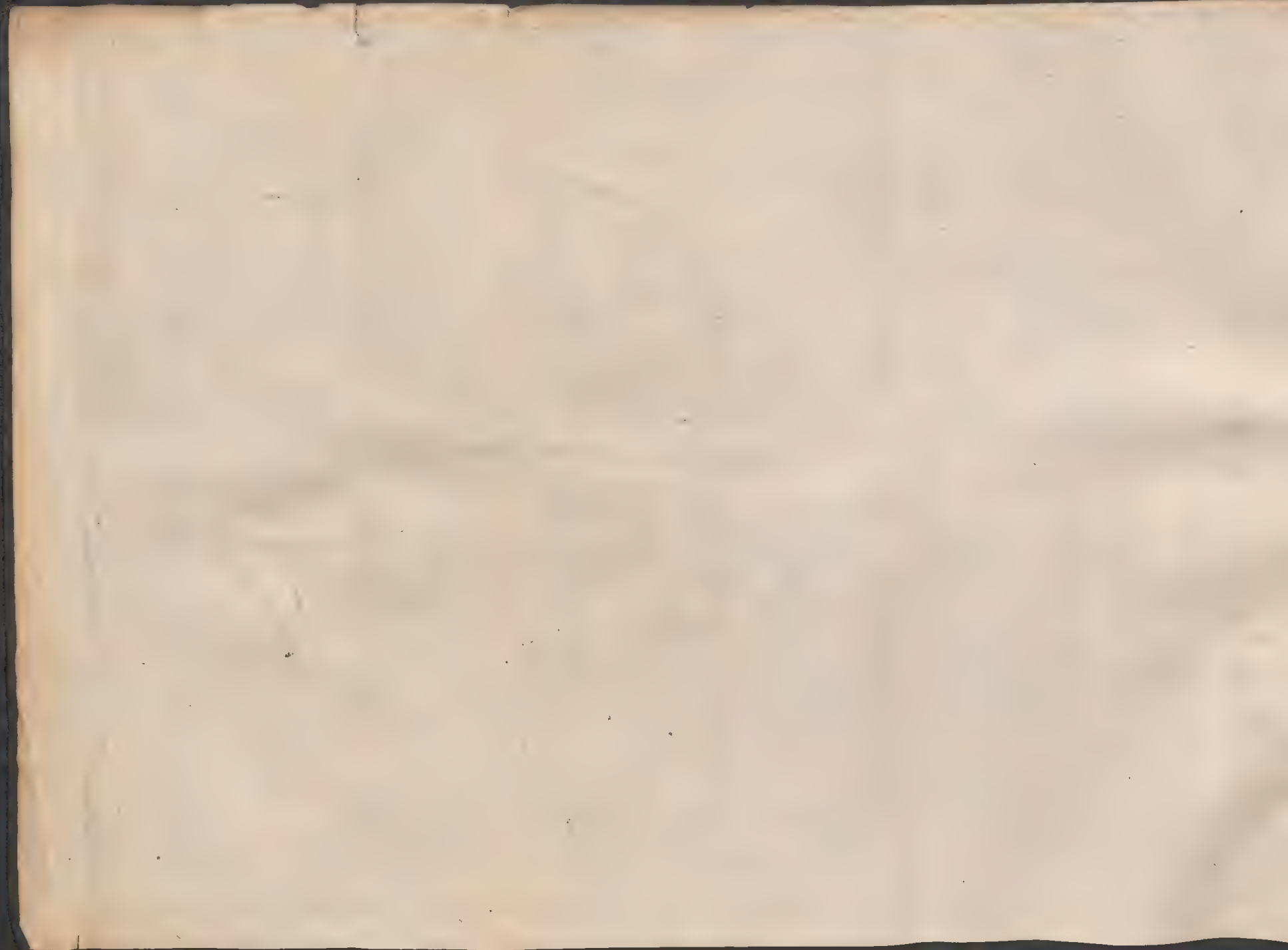
6. Jeżeliby poginęły Kopce, i nie było o dalszych od *E*, pamięci między ludźmi, tak żeby punktu *D*, żadnego znaku nie było na ziemi, natenczas przeniesz linią *ed* Mappy, na podziałkę, i nanotuj ięczyfiki, potem uczyn proporcją: Jak linia *ae* na Mappie, zawierająca z podziałki cząstek 291, ma się do prętów 300, czyli do odległości *AE*, odpowiadającej sobie na ziemi; tak 190 cząstek, które z podziałki zabiera linia *ed* na Mappie, mają się do prętów 200, to jest do odległości *ED* na ziemi. Każ potem od *E*, wzdłuż Duktu *ED*, odmierzyć prętów 200, punkt ten gdzie przypadnie koniec pręta dwuchsewnego, będzie oznaczał prawdziwe położenie Kopca niewidzialnego *D*. Tym samym sposobem wynaydziesz dwa inne następne Kopce *C* i *B*, a jeżeli koniec z początkiem nie zniydzie się na ziemi, miew Mappę za niepewną.

Jeżeli zaś Mappa ma podziałkę swoją własną, dosyć ci będzie probować, jeżeli kąty na Mappie i długości Duktów, które podziałka daie, zgadzają się z kątami, i z długościami odpowiadającemi sobie na ziemi.

K O N I E C

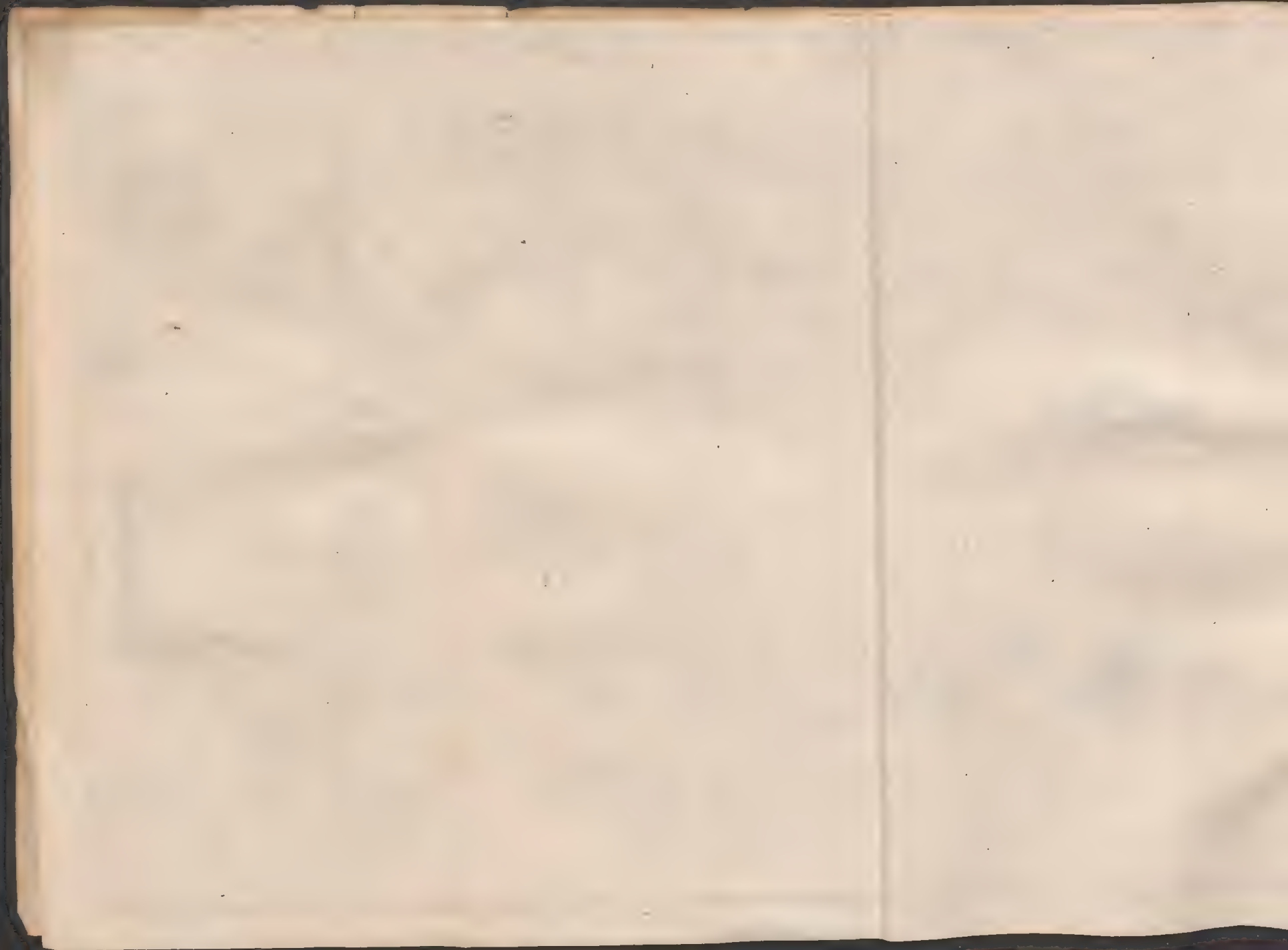


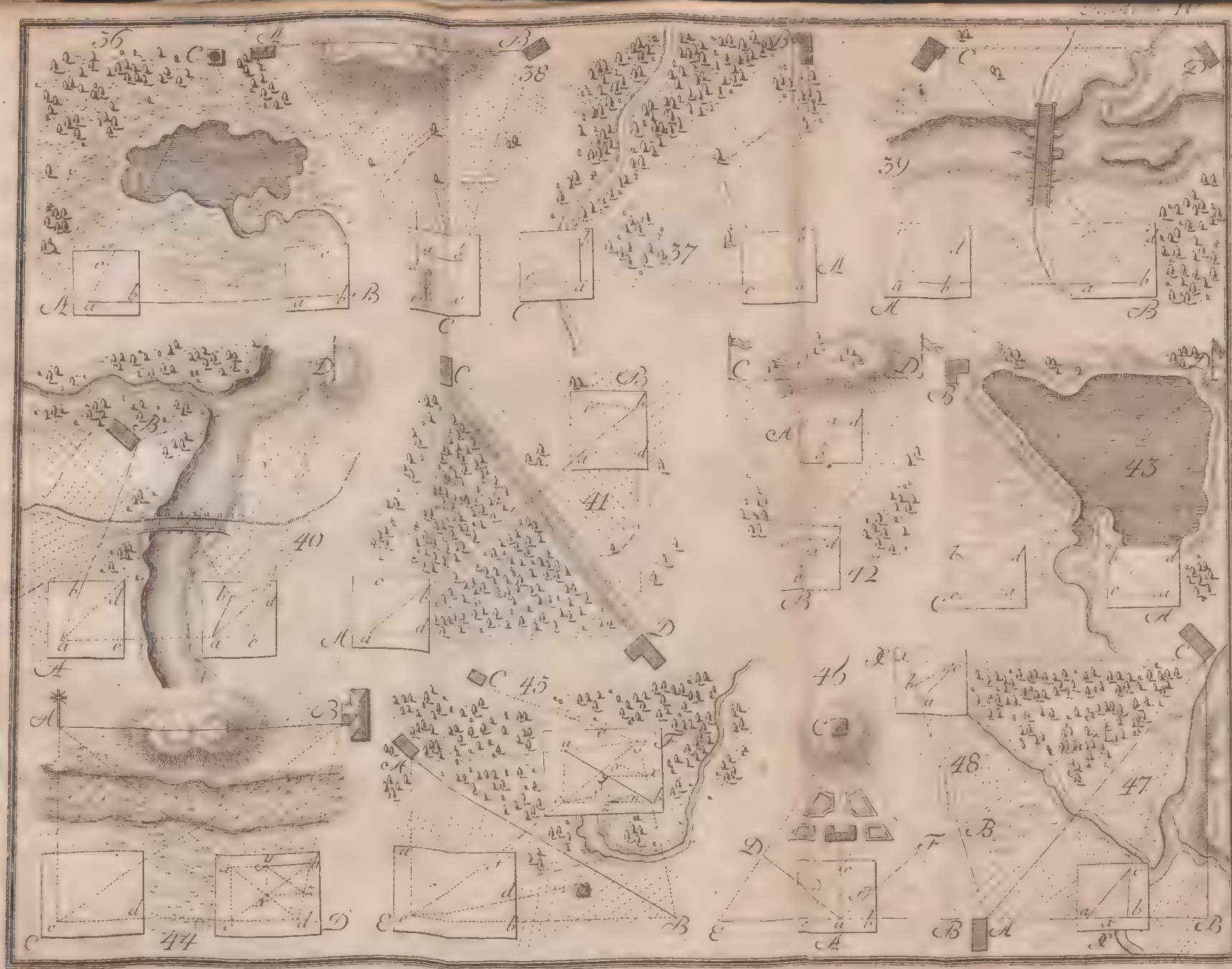






M. L. P. K. B. T. E. L. A. N.
 przy Warszawie.
 1. K. W. S. T. O. R. A. K. A. M. E.
 d. u. k. o. m.
 2. D. o. n. i. o. s. t. a. n. i. d. e. t. n. i. o.
 3. P. o. r. t. u. g. i. y.
 4. S. w. i. a. r. k. i. e. R. u. d. y.



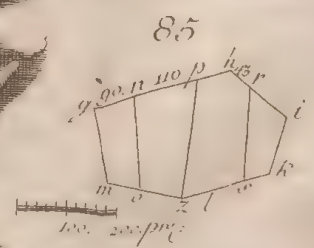
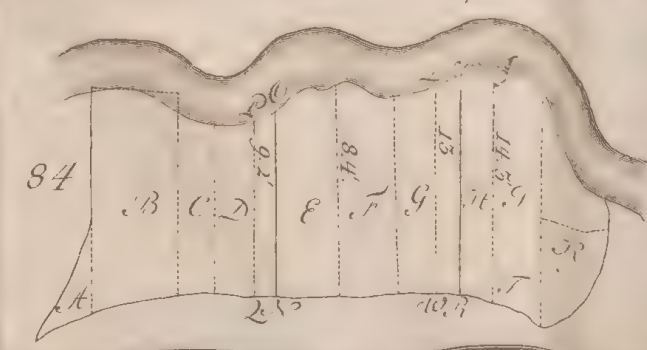
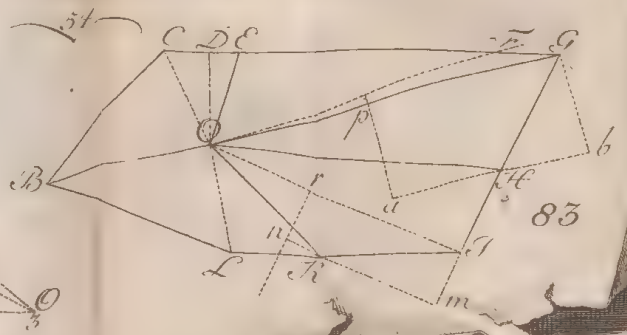
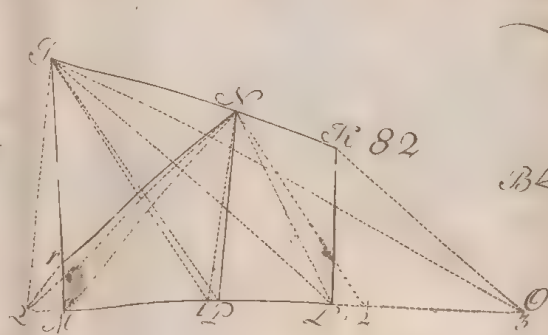
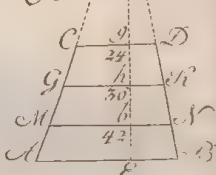
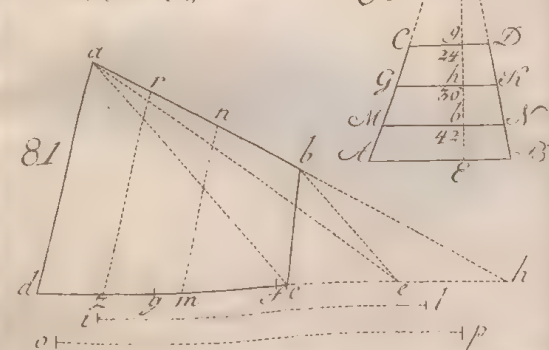
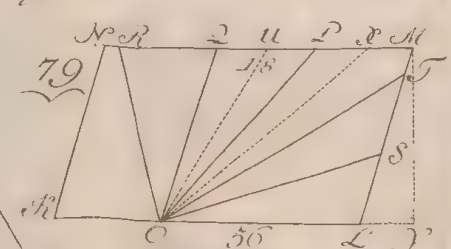
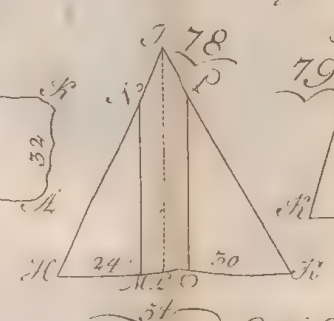
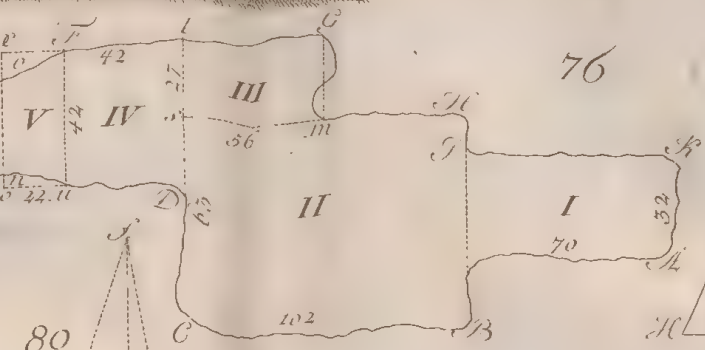
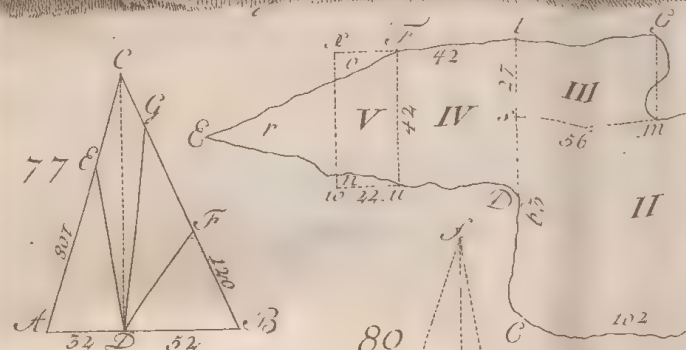
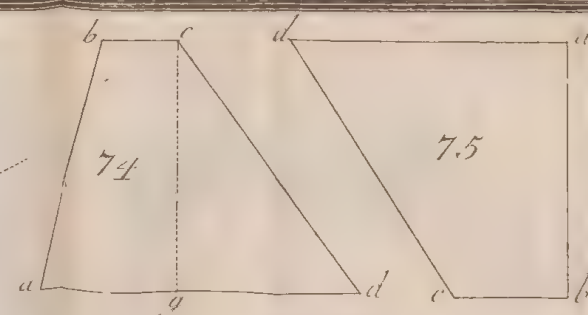
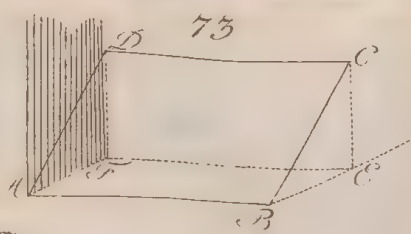
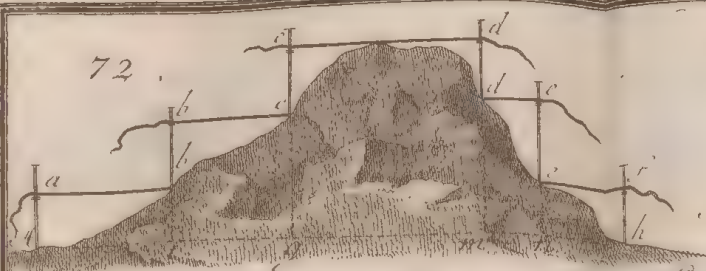




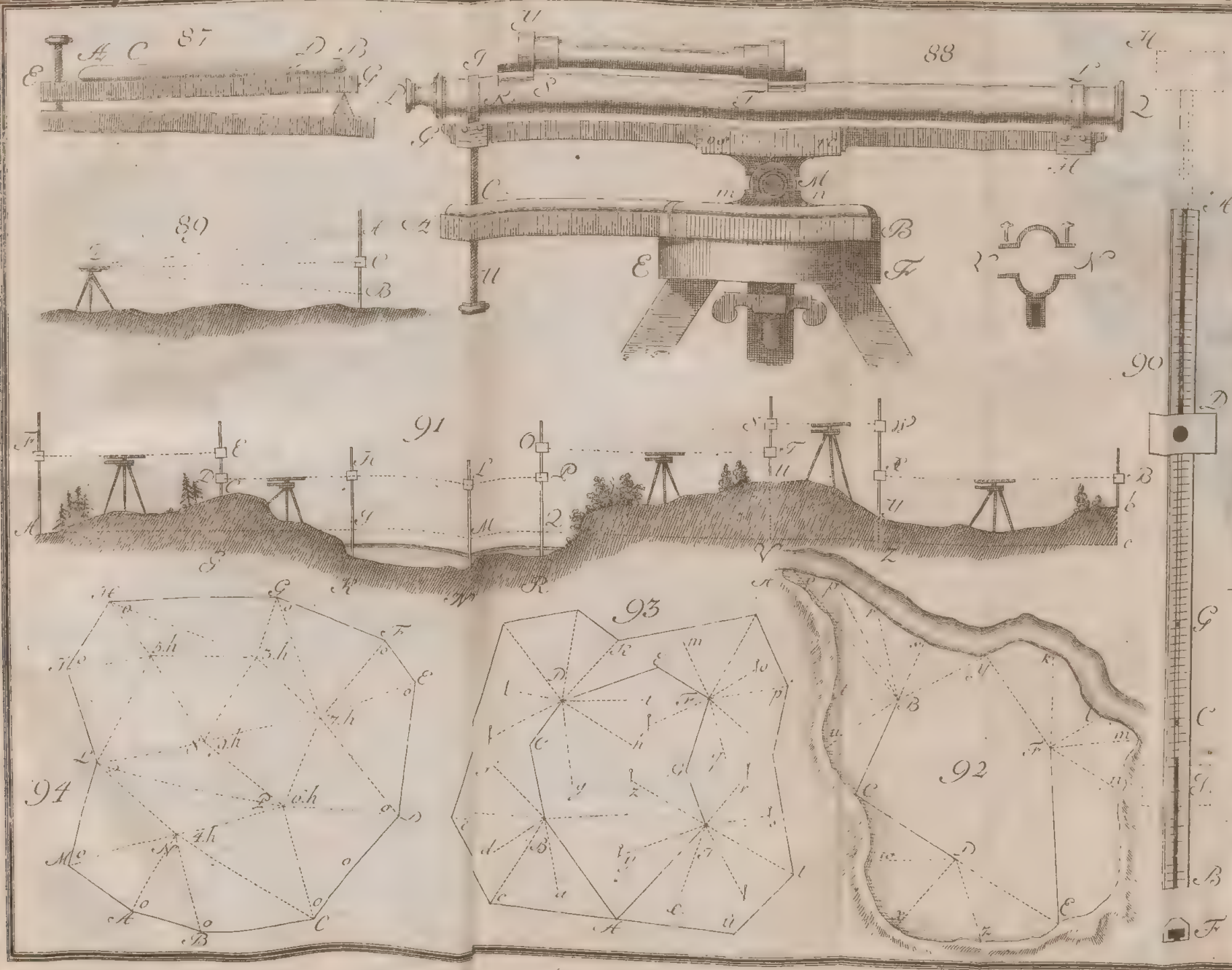




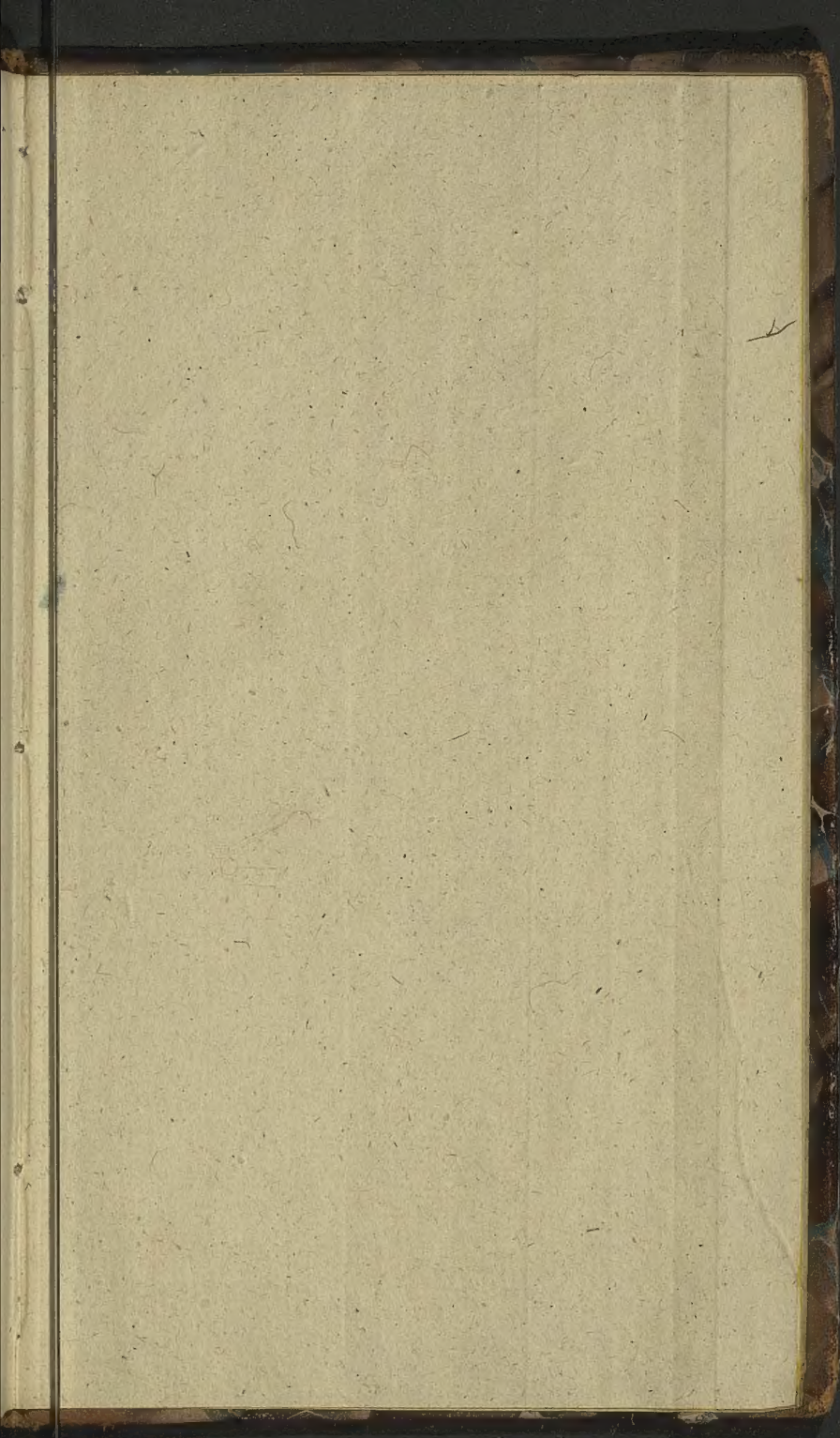












Biblioteka Jagiellońska



stdr0016625

